

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет _____
 Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном
комплексе
 Кафедра Технологии машиностроения

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Проект пункта ТО и диагностирования в условиях КФХ «Ак-Бокен» Кош-Агачского района, республики Алтай

УДК 629.3.081

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10400	Рахметжанов Ермурат Куатович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры ТМС	Капустин Алексей Николаевич	-		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры ЭиАСУ	Нестерук Дмитрий Николаевич	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры БЖДифВ	Пеньков Александр Иванович	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технологии машиностроения	Моховиков Алексей Александрович	к.т.н., доцент		

Юрга – 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Механико-машиностроительный
Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном
комплексе
Кафедра Технологии машиностроения
Период выполнения весенний семестр 2015/2016 учебного года

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
10400	Рахметжанов Ермурат Куатович

Тема работы:

Проект пункта ТО и диагностирования в условиях КФХ «Ак-Бокен» Кош-Агачского района, республики Алтай	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 №32/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	26.05.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Отчет по преддипломной практике
--------------------------	---------------------------------

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Объект и методы исследования Расчеты и аналитика Результаты проведенной разработки Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение Социальная ответственность
Перечень графического материала	Состав машинно-тракторного парка КФХ "Ак-Бокен" Существующая мастерская Годовой план-график трудоемкости проведения ТО Технологическая карта ТО-1 автомобиля ЗиЛ Планировка участка ТО и диагностирования Прибор диагностики цилиндро-поршневой группы комбинированный Сборочный чертёж Деталировка Техничко-экономические показатели
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Пеньков Александр Иванович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат.	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	03.02.2016
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Капустин Алексей Николаевич			03.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10400	Рахметжанов Ермурат Куатович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
10400	Рахметжанов Ермурат Куатович

Институт	ЮТИ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	специалист	Специальность	Технология обслуживания и ремонта машин в АПК

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочей зоны на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды – опасных проявлений факторов производственной среды – негативного воздействия на окружающую природную среду – чрезвычайных ситуаций 	
<p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов</p>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой; – предлагаемые средства защиты 	
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические; – электробезопасность; – пожаровзрывобезопасность 	
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий 	
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	

--	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	03.02.2016
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Пеньков Александр Иванович	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10400	Рахметжанов Ермурат Куатович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
10400	Рахметжанов Ермурат Куатович

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	Технология обслуживания и ремонта машин в АПК

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	- перечень и характеристика основных фондов и оборотных средств, необходимых для реализации инженерных решений - расчет потребности в рабочей силе
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	- нормы использования необходимых материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих ресурсов
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	- характеристика действующей на базовом предприятии системы налогообложения

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	- обоснование расчета эффективности предлагаемых инженерных решений
2. Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	- график внедрения предлагаемых инженерных решений
3. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	- оценка стоимости изготовления предлагаемой конструкции
4. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	- оценка стоимости внедрения предлагаемых инженерных решений
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	- оценка экономического эффекта от реализации предлагаемых инженерных решений

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Экономическая эффективность предлагаемых инженерных решений
--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	03.02.2016
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Нестерук Д.Н.	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
10400	Рахметжанов Ермурат Куатович

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Характеристика КФХ «Ак-Бокен»

Крестьянско-фермерское хозяйство «Ак-Бокен» было создано в 2003. Вид деятельности: мясное и племенное скотоводство с зерновым уклоном.

КФХ «Ак-Бокен» расположен в центре села Кош-Агач.

Внутри хозяйственные дороги твердым покрытием (асфальт, бетон), а так же полевые. Основным средством сообщения является автомобильная дорога Р-256 «Чуйский тракт».

Кош-Агач и прилегающие территории находятся в межгорной котловине и закрыты от Атлантического океана главным водоразделом Алтайских гор, поэтому отличаются очень суровым резко континентальным климатом. Абсолютный максимум температуры, зарегистрированный метеостанцией составлял $+38^{\circ}\text{C}$, а абсолютный минимум – -62°C . Таким образом, разница между максимальной и минимальной температурами составляет 100°C , что относит климат этой территории в разряд экстремальных. Велики суточные колебания температуры, особенно летом. Вероятность ночных заморозков сохраняется в течение всех летних месяцев. Осадков выпадает мало, что в тёплое, что в холодное время года. Количество солнечных дней в году превышает 300, что делает Кош-Агачский район одним из самых солнечных мест России. Преимущественное направление ветра – Западное и Юго-Западное.

Кислые бурые почвы угодий формировались в условиях хорошего промывания профиля и достаточного доступа кислорода, поэтому в этих почвах отсутствуют признаки анаэробности и застоя почвенных вод. Распространение кислых бурых почв в значительной мере определяется особенностями почвообразующих пород и рельефа, благодаря которым обеспечивается хороший дренаж почвенной толщи. Этим и объясняется то,

что кислые бурые почвы приурочены к горным районам и расчлененным высоким денудационным равнинам с чехлом хорошо проницаемых рыхлых отложений. Пунктами реализации сельскохозяйственной продукции и базами снабжения для данного хозяйства являются города области, основным из которых является районный и областной центры, а также часть продукции продаётся работникам предприятия. Основными отраслями в животноводстве являются производство мяса и молока крупного рогатого скота, а в растениеводстве – производство зерна и кормов.

1.2 Анализ основных технико-экономических показателей производства

1.2.1 Структура сельскохозяйственных угодий

В зависимости от состояния и характера сельскохозяйственного использования, земельная площадь подразделяется по видам угодий. Их структура для хозяйства представлена в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Структура земельных угодий, га

Наименование	2013	2014	2015
Пашня	8485	8496	8513
Сенокосы	1985	1978	1968
Пастбища	1702	1708	1716
Леса и водоемы	809	809	809
Прочие земли	365	355	340
ВСЕГО	13346	13346	13346

Площадь сельскохозяйственных угодий достаточна для производства такого количества сельскохозяйственной продукции, которое обеспечило бы рентабельность данного хозяйства.

1.2.2 Производственные показатели растениеводства

Из данных таблицы видно, что в КФХ «Ак-Бокен» размеры общего земельного массива за анализируемые годы не изменился. В структуре земельных угодий значительных изменений не произошло. Анализируемое хозяйство располагает несколькими видами угодий. В 2014 г. произошло изменение некоторых видов угодий. Несколько увеличилась площадь пашни по сравнению с 2014 г. Изменение произошло вследствие распашки сенокосов и части неиспользуемых приусадебных участков.

В хозяйстве имеются резервы для дальнейшего улучшения и использования земельных угодий, а именно увеличения площади пашни за счёт перевода непродуктивных естественных угодий и раскорчёвки леса

Таблица 1.2 – Структура посевных площадей, га

Культура	2013	2014	2015
Пшеница	2670	2700	2810
Овес	302	350	400
Ячмень	720	750	800
Зернобобовые	120	110	100
Кукуруза	150	150	150
Однолетние травы	2466	2240	1930
Многолетние травы	1402	1530	1640

Из таблицы видно, что значительную часть площадей занимают кормовые культуры, занимаемые ими площади по годам значительно не

изменились. Это объясняется прежде всего специализацией хозяйства. Так как одно из основных производственных направлений хозяйства мясо-молочное, то естественно растениеводство специализируется на производстве кормов.

Существенное влияние на общее состояние хозяйства оказывает урожайность выращиваемых культур. Динамика урожайности представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Урожайность культур, ц/га

Культура	2013	2014	2015
Пшеница	23	22	24
Овес	17	16	17
Ячмень	17	15	16
Зернобобовые	18	16	17
Кукуруза	200	220	210
Однолетние травы	68	75	72
Многолетние травы	13	15	14

Данные таблицы 1.3 показывают, что в общем урожайность в 2014 г. несколько выше предыдущего. Это связано с достаточно благоприятными погодными условиями. Однако, следует отметить, что урожайность зерновых культур все же довольно низка, что можно объяснить продолжающимся истощением почв и недостатком минеральных удобрений, которые в настоящее время стали очень дорогими и в силу этого малодоступными для хозяйства. Рост урожайности планируется за счет повышения уровня земледелия на основе севооборотов, некоторого увеличения объемов органических и минеральных удобрений, улучшения семеноводства, строгого соблюдения агротехнических условий.

В целом хозяйство собрало в 2015 г. более лучший урожай по сравнению с предыдущим годом. Результаты этой деятельности показаны в таблице 1.4

Таблица 1.4 – Производство продукции растениеводства, ц

Культура	2013	2014	2015
1	2	3	4
Пшеница	64410	59400	67440
Овес	5134	5600	6800
Ячмень	12240	11250	12800
Зернобобовые	2160	1760	1700
Кукуруза	30000	33000	31500
Однолетние травы	167688	168000	138960
Многолетние травы	18226	22950	22960

Одним из важнейших условий, обеспечивающих рост производства, является правильное использование пахотных земель, улучшение структуры посевов. Большую роль в повышении урожайности играет использование ряда новых сортов овощных, зерновых культур и передовых технологий.

1.2.3 Производственные показатели животноводства.

Продуктивность скота, среднегодовой удой молока, приплод, себестоимость продукции приведено в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Продуктивность скота

Показатели	2013	2014	2015
------------	------	------	------

Поголовье КРС	1102	784	947
В т.ч. коровы	500	315	400
Быки производители	4	4	4
Валовой удой, т	1153	656	843
Приплод телят	443	357	401

Как видно из таблицы в 2014 году резко снизилось поголовье КРС. Это объясняется тем, что в результате низкого урожая хозяйству пришлось рассчитываться за приобретенные ГСМ, запасные части мясом, вследствие чего произошло уменьшение поголовья.

Основной характеристикой состояния животноводства в хозяйстве является динамика поголовья. Данные по этому показателю представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Структура поголовья, гол

Вид животных	2013	2014	2015
Коровы	960	952	922
Нетели и молодняк	1082	1046	1012
Овцы	610	524	476
Лошади	40	36	35

Как видно, поголовье всех животных снижается. Это в первую очередь связано с низкой организацией заготовки кормов, с нехваткой техники и ее плохим техническим состоянием и т.д. Следовательно, не заготавливается нужный объем кормов, а тот, который заготовлен, имеет очень низкое качество. Следствием этого наблюдается падеж скота, его низкая продуктивность. Также скот забивают, чтобы произвести расчеты с поставщиками материалов и ГСМ.

1.3 Характеристика машинно-тракторного парка

Машинно-тракторный парк в КФХ «Ак-Бокен» представлен гусеничными и колесными тракторами. Такой состав машинно-тракторного парка объясняется специализацией хозяйства. Энергонасыщенная техника используется при вспашке и при транспортных работах. Машинно-тракторный парк ремонтируется, обслуживается в центральной ремонтной мастерской хозяйства. Перечень имеющейся в хозяйстве техники приведен в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Перечень тракторов, автомобилей и сельскохозяйственной техники и планируемая наработка

Наименование машины	Количество	Планируемая годовая наработка
1	2	3
Тракторы:		
К – 700/744	2	950 мото-часов
ДТ – 75М	4	1200 мото-часов
Т - 4А	2	700 мото-часов
МТЗ – 80/82/90	5	1300 мото-часов
ЮМЗ – 6Л	2	1200 мото-часов
Т – 25	1	800 мото-часов
Итого:	29	
Автомобили:		
ГАЗ	8	30 тыс. км.
ЗИЛ	10	37 тыс. км.
Урал	3	62 тыс. км.
КамАЗ	1	45 тыс. км.

Итого:	22	
Комбайны:		
Зерноуборочные	9	220 га. убор.
Силосоуборочные	5	площади

Итого:	14	
Другие с/х машины:		
Жатки	8	
Плуги	9	
Сеялки	7	
Культиваторы	17	
Луцильники	5	
Косилки	10	
Бороны	4	
Итого:	60	

1.5 Характеристика ремонтной базы и анализ показателей производственной деятельности

Ремонтная база хозяйства расположена на западной окраине населенного пункта. Между производственными зданиями и зданиями жилого района выдерживается санитарная зона, но преобладающие юго-западные и западные ветры способствуют загрязнению жилого района, что является существенным недостатком расположения ремонтной базы.

Электроэнергией ремонтная база снабжается отдельно от поселка высоковольтной линией. Источником водоснабжения являются глубинные грунтовые воды. Производственные помещения отапливаются от котельной

расположенной на территории ремонтной базы. Канализация существует только местная, очистные сооружения отсутствуют, слабое озеленение ремонтной базы, что является недостатком.

Открытые площадки, расположенные вокруг центральной ремонтной мастерской, давно не отсыпались гравием. Нет возможности отрегулировать технику перед выездом в поле (например, плуг). Территория замусорена металлоломом и занята разобранными сельскохозяйственными машинами. Устаревшие или временно ненужные машины брошены, периодичность операций во время хранения не соблюдается.

Межсменные стоянки представлены в виде открытых площадок и отапливаемых гаражей.

Открытая площадка для межсменной стоянки тракторов и автомобилей в летний период расположена между проходной и гаражом для автомобилей. Площадка не отсыпана гравием, из-за этого существуют определенные неудобства. Помимо того, что площадка используется для стоянки техники в перерывах между работой, здесь же проводится техническое обслуживание и мелкий ремонт. Для этого на площадке расположена эстакада на 2 автомобиля. Также на этой площадке хранятся прицепные транспортные средства.

В зимний период техника ставится в отапливаемый гараж. Здания гаражей давно не ремонтировались, бетонный пол имеет выбоины, в которых скапливается отработанная техническая жидкость.

Текущий ремонт и техническое обслуживание проводится как внутри помещений гаража, так и на открытой площадке. С противоположной стороны автотракторного гаража находится пункт технического обслуживания автомобилей.

В хозяйстве имеется два материально-технических склада. Основной склад запасных частей расположен возле проходной. Внутри помещения

находятся стеллажи и шкафы для хранения мелких и дорогостоящих деталей. Также здесь располагается кабинет кладовщика.

Топливо хозяйство получает по взаимозачетам через департамент сельского хозяйства в оплату за продукцию.

Цех по ремонту комбайнов и с.-х. техники представляет собой здание размером 42×9 метров.

К цеху пристроено здание 9×9 метров, в котором располагается кабинет заведующего цехом и комната отдыха, место курения. Внутри цеха находится тельфер и ремонтное оборудование

Центральная ремонтная мастерская представляет собой кирпичное здание размером 48×18 метров. К основному зданию имеется пристройка: сварочный цех и склад для баллонов сжатых газов. Центральная ремонтная мастерская предназначена для проведения текущего ремонта тракторов, комбайнов и автомобилей, ремонта с.-х. машин, номерных технических обслуживании, диагностирования.

Для обогрева ремонтной мастерской используется котельная, расположенная на территории ремонтной базы отапливаемая углем. Из котельной горячая вода поступает в мастерскую, где используется как для обогрева помещений, так и для технических нужд. Общая площадь мастерской достаточна для ремонта данного количества тракторов и автомобилей.

Ремонт машин начинается с наружной очистки. Наружную очистку проводит сам тракторист на открытой площадке рядом с мастерской, а место мойки не оборудовано для этих целей. Грязная вода сливается на землю, тем самым загрязняя территорию ремонтной базы.

Далее машина поступает на ремонтно-монтажный участок, и разбирают на агрегаты. Агрегаты очищают от масленичных отложений в ванне с дизельным топливом, после чего производят дефекацию и ремонт.

Далее детали поступают на комплектование. В зависимости от

сложности выполняемых работ их проводит моторист, слесарь-станочник, тракторист.

Затем на ремонтно-монтажном участке производится сборка. Сборка агрегатов и сборочных единиц также в зависимости от степени сложности производится либо специалистом, либо самим оператором машины (чаще всего оператором).

Процесс обкатки и испытания агрегатов из-за экономии рабочего времени, отсутствия специалистов и стендов чаще всего не проводится, что сказывается на дальнейшем техническом состоянии машины.

Покраска отремонтированных агрегатов не производится, машины отправляют на другие предприятия района (для покраски кабины, кузова) перед гостехосмотром

В случае невозможности сборки с участием одного человека (крупногабаритные агрегаты, сложность процесса сборки) даются дополнительные рабочие из числа временно свободных трактористов. При сборке не используются оборудование позволяющее обеспечить качество и нормативность сборки (гайковерты, динамометрические ключи и другие приспособления) не проверяются параметры сопряжений и соединяемых узлов.

Испытание и регулировка машины проводится также самим водителем после сборки, водитель просто использует при работе машины щадящий режим.

Процесс ремонта можно немного упростить и провести в полном соответствии с требованиями при наличии в мастерской необходимого оборудования и специалистов.

1.6 Выводы по характеристике ремонтной базы

Площадь ремонтной базы достаточна для выполнения необходимого объема работ. Недостатками являются некоторое отсутствие озеленения. Отсутствие очистных сооружений отсутствие площадок с твердым покрытием. Территория ремонтной базы частично занята металлоломом и списанной с.-х. техникой. Необходимо заасфальтировать площадки, предварительно очистив от металлолома.

Площадки на машинном дворе также необходимо очистить и хотя бы засыпать новым гравием, так как они не имеют четких границ. Технику расставить с экономией места и хранить в соответствии правилам и нормам.

Вообще, в хозяйстве хранению техники уделяется мало внимания. Техника без разрешения руководства или с получением его разукомплектовывается (для ремонта другой машины снимается какой-то агрегат, узел) приходя в негодность. Из-за плохого хранения учащаются поломки. Ремонтируют технику непосредственно перед работой.

Помещения авто гаража и автотракторного гаража достаточно теплые, но слабо освещенные. Площади позволяют хранить все автомобили и трактора внутри помещений. Недостатки: слабо оснащен оборудованием, отсутствуют квалифицированные рабочие и диагностирующее оборудование, в весенний период в автотракторном гараже появляются лужи, грязь.

Площадь складских помещений достаточна. Недостаток в том, что объекты хранения расставлены без экономии площади и отсутствуют подъемно-транспортные машины для транспортировки крупногабаритных, тяжелых агрегатов. Пункт выдачи ГСМ заасфальтирован.

Недостаток нефтехозяйства в том, что автомобили или трактора приходится перегонять по всей территории базы.

На низком уровне техническое оснащение ремонтной мастерской. Станки, в большинстве случаев, морально и физически устарели и не обновляются. Для обеспечения производственного процесса не хватает

станков. Площадь слесарно-технического позволяет поставить хонинговальный станок для ремонта двигателей.

Чаще всего вышедшие из строя детали заменяют на новые, но метод ремонта деталей позволит значительно снизить расходы хозяйства, повысить загружаемость мастерской.

Отсутствуют необходимые моечные машины, установка для смазки и заправки (отсутствуют даже ручные нагнетатели), обкаточные и ремонтные стенды, шиномонтажное оборудование.

Отсутствуют участок диагностики и участок наружной мойки. Нет мастера - диагноста. Не проводящееся диагностирование приводит к снижению ресурса техники, учащению поломок а, следовательно, к увеличению затрат.

Техника моется возле ремонтной мастерской на открытой площадке. Специально моющие средства также отсутствуют. Техника моется водой, из шланга подаваемой из мастерской или дорогостоящим топливом (замасленные детали). Продукты мойки из-за отсутствия системы канализации сливаются на землю, загрязняя территорию и окружающую среду. Некачественная мойка приводит к затруднению выполнения других операций в процессе ремонта, снижая качество самого ремонта. Участки мойки и диагностирования необходимо организовать либо на уже имеющейся площади, либо на пристроенной к основному зданию площади.

Не применяются системы утилизации. Отработанное масло и топливо часто выливаются сразу у ремонтной техники. Контейнеры с выбракованными деталями и техническим мусором вывозятся крайне редко, территория мастерской завалена металлоломом, крышками. В летний период из-за отсутствия системы вентиляции, при запуске автомобильного или тракторного двигателя в цехе через несколько минут не остается воздуха.

1.7 Выводы по главе. Обоснование проекта

В центральной ремонтной мастерской хозяйства выполняют технические обслуживания ТО – 1 и ТО – 2 тракторов, ТО – 2 автомобилей и текущие ремонты всех машин, текущий ремонт тракторов. В проекте необходимо произвести расчеты производственной программы, трудоемкости всех видов работ, количество необходимого технологического оборудования, площадей участка технического обслуживания и диагностирования. Рассчитать необходимый штат и равномерно распределить занятость рабочих в течение года.

Необходимо произвести организацию ТО машинотракторного и автомобильного парка хозяйства.

1.8 Обоснование конструкторской разработки

Общие сведения. Методы диагностирования цилиндро-поршневой группы (ЦПГ). Обзор существующих конструкций.

Одним из важнейших условий поддержания на высоком уровне эффективности и надежности двигателей наряду со своевременным обнаружением и предупреждением отказов, возникающих в процессе эксплуатации, является прогнозирование остаточного ресурса деталей. Для определения причин отказов используются параметры технического состояния, или структурные параметры механизма, определяющие связь и взаимодействие между элементами этого механизма и его функционирование в целом. Предельные величины структурных параметров обусловлены вероятностью возникновения неисправности механизма или недопустимого снижения его рабочих характеристик (мощности, топливной экономичности и т.п.), прогрессивного роста износов и др. Однако, возможность прямого изменения структурных параметров, а, следовательно, и возможность их непосредственного использования для диагностики весьма ограничена.

Поэтому при диагностике параметры технического состояния механизма, как правило, измеряют косвенно, используя выходные (рабочие) и сопутствующие процессы, порождаемые функционирующим механизмом.

Известно, что по соотношению числа отказов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) цилиндро-поршневая группа (ЦПГ) занимает второе место (до 20%) после топливной аппаратуры (45%).

В настоящее время для определения технического состояния деталей цилиндро-поршневой группы широко используются следующие методы диагностики:

- интегральная оценка пневмоплотности сопряжения «гильза—компрессионное кольцо — канавка поршня» по расходу газов, прорывающихся в картер;
- оценка пневмоплотности конкретного цилиндра путем принудительной его опрессовки сжатым воздухом (принцип пневмокалибратора);
- оценка пневмоплотности конкретного цилиндра по максимальному давлению в конце такта сжатия (компрессометр);
- вакуумный метод оценки технического состояния.

Рассмотрим методы диагностирования ЦПГ более детально.

1.8.1 Метод измерения расхода картерных газов

Методика диагностирования:

1. Отсоединить патрубок отвода картерных газов от маслоотделителя.
2. Произвести запуск двигателя, дать возможность прогреться двигателю до температуры 70 С.
3. Подсоединить индикатор состояния картерных газов к патрубку отвода картерных газов и произвести измерение.
4. На холостых оборотах давление не должно превышать 60 мм рт.ст.

5. При повышении оборотов необходимо следить за состоянием индикатора, его показания не должны повышаться, а идеально происходит незначительное вакуумирование, т.е. показания индикатора понижаются на 10 мм рт.ст.

6. Если показания при повышении оборотов повышаются, значит существует прорыв картерных газов в поршневой группе. При резких скачках стрелки можно говорить о прорыве газов в одном или нескольких цилиндрах.

Для диагностирования применяют следующие установки и приборы:

- Расходомер картерных газов КИ-17999М;
- Измеритель расхода картерных газов AVL 442

Расходомер картерных газов КИ-17999М предназначен для определения объемного расхода плавно меняющегося потока газов, прорывающихся из камер сгорания через кольцевые уплотнения поршней в картерное пространство дизельных и карбюраторных двигателей.

Расходомер картерных газов КИ-17999М используется для определения технического состояния цилиндропоршневой группы двигателей, определения их остаточного ресурса перед текущим ремонтом в стационарных и полевых условиях обслуживания МТП на СТОТ, ремонтных мастерских и пунктах технического обслуживания машин.

КИ-17999М представляет собой расходомер постоянного перепада давления с кольцевым сужающим устройством. Цилиндрический корпус расходомера снабжен уплотнением для сопряжения с маслозаливной горловиной двигателя. С целью повышения точности измерений расхода газов в сужающем устройстве используется сменная втулка.

Таблица 1.8 – Технические характеристики КИ-17999М

Тип расходомера	щелевой, постоянного
-----------------	----------------------

	перепада давления
Перепад давления на сужающем устройстве, мм вод. ст.	12
Диапазоны измерения расхода газов, л/мин	10-150; 50-250
Приведенная погрешность измерения, %	2,5
Трудоемкость контроля расхода газов, чел.-мин	не более 5
Габариты, мм	200x70x70
Масса, кг	не более 1

Измеритель расхода картерных газов AVL 442 применяются для испытаний на надежность, для обкатки в процессе производства и для исследования при разработке двигателей внутреннего сгорания, могут применяться в автомобильном, авиационном, железнодорожном и тракторном машиностроении. Диапазон измерения м³/ч (л/мин) от 0, 000025 до 0, 02. Погрешность $\pm 1, 5\%$

1.8.2 Метод опрессовки цилиндра сжатым воздухом.

Метод тестирования основан на определении величины падения давления сжатого воздуха, подаваемого в цилиндр через свечное отверстие. С помощью пневмотестера (рис. 3.1) можно определить:

- механическое состояние цилиндропоршневой группы;
- плотность прилегания клапанов;
- целостность прокладки головки блока цилиндров и пр.



Рисунок 1.1 – Пневмотестер ПТ-1: 1 – входного штуцера, в который подается сжатый воздух с давлением 6-10 Атм; 2 – манометра для измерения давления подаваемого воздуха; 3 – регулятора давления подаваемого воздуха; 4 – обратного клапана; 5 – манометра для измерения давления в надпоршневом пространстве цилиндра, равного давлению подаваемого воздуха за минусом утечек (манометра контроля утечек); 6 – выходного штуцера; 7 – шлангов и адаптеров для подключения к свечному отверстию.

В отличие от компрессометра, пневмотестер не только оценивает общее состояние ЦПГ, но и позволяет узнать конкретное место неисправности (утечки). Цикл измерения выглядит следующим образом: прогреваем мотор, выкручиваем свечи, устанавливаем поршень одного из цилиндров в положение верхней мертвой точки (ВМТ) или момента зажигания (впрыска), подключаем пневмотестер через ввернутый в свечное отверстие (у дизельных двигателей в отверстие форсунки) универсальный штуцер, включаем высшую передачу и затягиваем "ручник". Теперь подаем через пневмотестер в цилиндр сжатый воздух и смотрим на показания манометра. Герметичность надпоршневого пространства цилиндров считается удовлетворительной, если стрелка манометра не опускается ниже отметки 0,11 Мпа. (1,1 кгс/см²). Если это не так, то надо внимательно

слушать, откуда идет воздух. Если воздух выходит из маслоналивной горловины - поломаны или изношены поршневые кольца, цилиндр, поршень; если из выхлопной трубы - прогорел (или "зажат") выпускной клапан; если из карбюратора - поврежден впускной клапан; если из расширительного бачка в виде пузырей или соседнего цилиндра - повреждена прокладка головки блока.

Так как при измерении компрессии компрессометром необходимо вращать коленчатый вал стартером, то в этом случае неизбежны ошибки, возникающие за счет различных скоростей вращения коленвала и состава поступающей в цилиндр рабочей смеси у различных автомобилей. При определении утечки пневмотестером можно избежать этого, т.к. поршень в момент измерения неподвижен и давление в камере сгорания создается внешним источником сжатого воздуха. Кроме того, поскольку при использовании пневмотестера отпадает необходимость во вращении коленчатого вала стартером, становится возможным диагностировать двигатель, находящийся вне автомобиля, в процессе капитального ремонта или на аварийном автомобиле.

Пневмокалибратор ПТ (рис. 1.2) состоит из быстросъемной муфты, выходного штуцера, редукционного клапана 2 (рис. 3.2), калиброванного отверстия 3, манометра 4 с демпфером, регулировочного винта, штуцера, входного и выходного шлангов 1 и 5, наконечника.

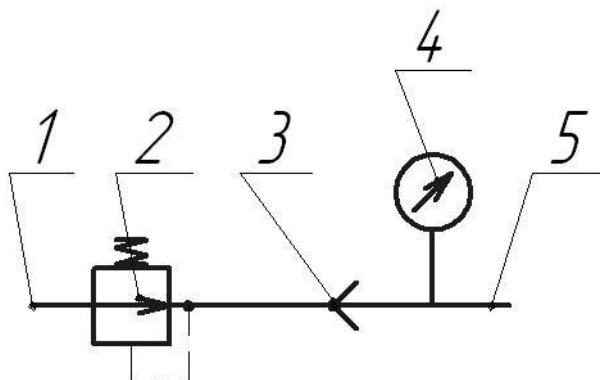


Рисунок 1.2 – Пневматическая схема пневмокалибратора: 1, 5 – шланг; 2 – редукционный клапан; 3 – калиброванное отверстие; 4 – манометр.

Типичная процедура выполнения теста

1. Прогрейте двигатель до рабочей температуры, заглушите и выключите зажигание.
2. Выверните свечи.
3. Установите поршень проверяемого цилиндра в положение верхней мертвой точки в такте сжатия.
4. Зафиксируйте коленчатый вал - для автомобилей с механической коробкой передач включите высшую передачу и затяните ручной тормоз, для автомобилей с автоматической коробкой удерживайте коленчатый вал двигателя специальным стопором или ключом.
5. На бензиновом двигателе подключите к свечному отверстию проверяемого цилиндра с помощью шланга и при необходимости адаптеров выходной штуцер пневмотестера. На дизеле подключение производится через отверстие для форсунки.
6. Установите регулятор давления подаваемого воздуха на минимальную величину (для избежания выхода из строя манометров при подаче воздуха).
7. Подключите пневмотестер через входной штуцер к источнику сжатого воздуха (компрессору или пневмосети) давлением 6-10 Атм.
8. С помощью регулятора давления установите давление подаваемого воздуха на заданном уровне в соответствии с технической документацией на пневмотестер (как правило, 6-10 Атм).
9. Снимите показания давления в цилиндре по второму манометру. Его шкала может быть отградуирована как в единицах давления (Атм. и пр.), так и в процентах утечки от заданной величины давления подачи воздуха. Кроме того, зачастую на шкалу нанесены цветные сектора, показывающие области хорошего, удовлетворительного состояния цилиндра и область критической утечки.

10. При индикации критической утечки проведите дополнительные исследования для выявления места утечки (см. далее).

11. Перед отсоединением пневмотестера от цилиндра или от источника сжатого воздуха обязательно установите регулятор давления подаваемого воздуха на минимальную величину (для избежания выхода из строя манометров).

12. Отсоедините пневмотестер от свечного отверстия и повторите процедуру измерений для всех цилиндров.

Оценка показаний пневмотестера

Даже на новом автомобиле надпоршневое пространство не может быть полностью герметичным - из-за наличия конструктивных зазоров допускается падение давления подаваемого в цилиндр воздуха на 15-20%. В процессе эксплуатации эта величина утечки может увеличиться до 30-40%. Общая таблица для оценки показаний пневмотестера выглядит следующим образом:

Таблица 1.9 – Оценка показаний пневмотестера.

Величина утечки, %	Зона шкалы	Вывод о герметичности камеры сгорания
10-40%	Зеленая	Хорошее состояние - утечка минимальная, соответствует допуску для нового двигателя или двигателя с очень хорошим техническим состоянием
40-70%	Желтая	Удовлетворительное состояние - величина утечки достаточно велика, необходимо более детальное исследование для выявления места утечки,

		рекомендуется проведение ремонтных работ
70-100%	Красная	Критическая утечка - в цилиндре присутствуют неисправности, наличие которых с максимальной вероятностью влечет необходимость капитального ремонта
100%	Красная	Полная утечка - такая ситуация может быть только если пневмотестер не подключен к двигателю или какая либо из частей, влияющих на герметичность надпоршневого пространства полностью разрушена (клапан, поршень и пр.)

1.8.3 Метод оценки износа по максимальному давлению в конце такта сжатия.

Замер компрессии – самый популярный метод диагностики среди автомехаников. Положительные качества его очевидны – простота, доступность, универсальность. Однако этот метод позволяет лишь определить наличие или отсутствие компрессии в цилиндре. Одним замером практически невозможно разделить утечки связанные с не герметичностью клапанов или компрессионных колец. Приходится производить два замера компрессии по цилиндру с закрытой и полностью открытой дроссельной заслонкой или добавлять 3-5 мл масла для усиления масляного клина сопряжении компрессионное кольцо – гильза. Кроме того, на показатели компрессии влияют пусковые обороты коленчатого вала и температура. При разряженном аккумуляторе потеря компрессии составляет в среднем 0,1-0,2 МПа. Помимо этого, на показатели компрессии изношенной ЦПГ сильно влияет излишнее количество масла или топлива в цилиндре, сопротивление во впускном патрубке, температура масла паразитный объем переходного

устройства и т.д. В самом щадящем варианте методическая погрешность оценки ЦПГ по давлению сжатия (компрессия) составляет не менее 30%. Рассмотрим устройство и принцип действия компрессометра (рис. 1.3):

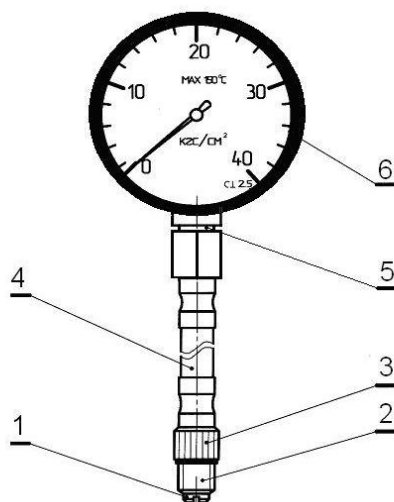


Рисунок 1.3 – Компрессометр.

съемный беспружинный нагнетательный клапан, размещенный в начальной точке линии нагнетания, обеспечивает возможность очистки и промывки при его загрязнении копотью и другими продуктами сгорания после продолжительной эксплуатации прибора (1);

присоединительная резьба наконечника рукава М14х1,25 позволяет ввернуть рукав «напрямую» вместо свечи зажигания бензиновых двигателей;

наибольший диаметр присоединительного наконечника рукава 16 мм и в сочетании с его присоединительной резьбой позволяет ввернуть компрессометр «от руки» на глубину свечного колодца до 260мм, т.е. использовать рукав прибора вместо специального бензинового адаптера(3);

жесткий металлокордовый рукав рассчитан на разрывное давление 500 кг/см², что превышает более, чем в 10 рабочее давление; такой рукав обладает многократным запасом прочности по давлению и жесткости, которая обеспечена металлокордовой оплеткой, находящейся в слоях резины рукава, что препятствует его скручиванию вовремя ввертывания прибора на всю глубину свечного колодца(4);

специальная фрезеровка на штуцере манометра позволяет произвести быстрый сброс воздуха из полостей компрессометра путем поворота манометра вручную против своей оси на 10 - 20 град., уплотнением в соединении манометр-рукав является прочная фторопластовая шайба обладающая повышенной износостойкостью, сброс давления путем поворота манометра и его отсоединение от рукава, а также отсоединение нагнетательного клапана дают возможность продувки от продуктов сгорания и копоти всего проходного канала рукава; отсутствие специальной кнопки или вентиля для сброса давления исключает дополнительные протечки воздуха через указанные устройства в процессе измерений(5) специальный резиновый бандаж препятствует разрушению манометра при его падении или ударе об составные части двигателя(6).

1.8.4 Вакуумный метод оценки

Представляемый вакуумный метод диагностирования ЦПГ позволяет свести к минимуму недостатки основных инструментальных методов диагностирования и позволяет с высокой достоверностью оценить степень износа, остаточный ресурс гильзы, поршневых колец и общее состояние ЦПГ без разборки ДВС.

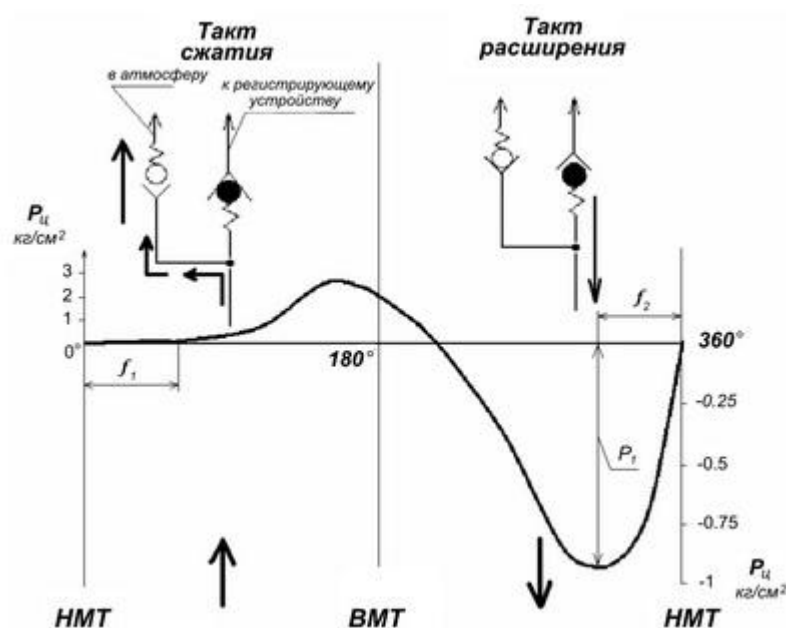


Рисунок 1.4 – Принцип измерения полного вакуума

Это позволяет, соответственно, определить вид и объем необходимого ремонта ЦПГ двигателя.

Метод широко применяется при оценке технического состояния и диагностики неисправностей ЦПГ бензиновых и дизельных двигателей, а также незаменим при оценке целесообразности применения технологии безразборного ремонта ДВС при помощи ремонтно-восстановительных составов. Данный метод также позволяет оценить эффективность технологии безразборного ремонта ДВС.

Сущность метода заключается в измерении таких параметров ЦПГ, как Полный вакуум и Остаточный вакуум, с последующей сверкой их по диаграмме со среднестатистическими данными по подобным двигателям. Технологию диагностирования и принцип работы устройств, входящих в диагностический комплект можно описать следующим образом (рис. 1.4): производится прокручивание коленчатого вала пусковым устройством. На такте сжатия выдавливаемый из цилиндра поршнем воздух через редукционный комбинированный клапан вакуумметра выходит в атмосферу.

При этом в конце такта сжатия избыточное давление в камере сгорания не превышает 2 кг/см^2 . На такте расширения открывается вакуумный клапан от воздействия разряжения в цилиндре. В момент открытия выпускного клапана двигателя вакуумный клапан закрывается, и вакуумметр фиксирует величину максимального разряжения в цилиндре (см. рис. 1.4)

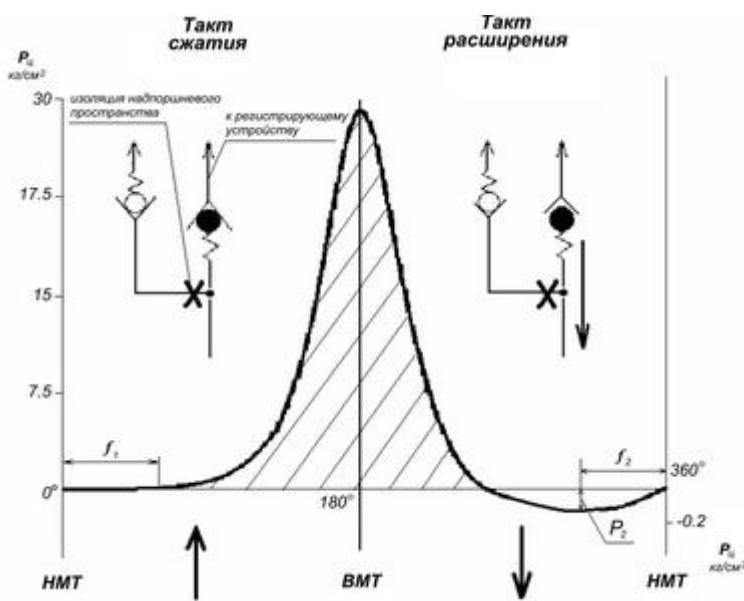


Рисунок 1.5 – Принцип измерения величины остаточного вакуума

Величину максимального разряжения в цилиндре, которое способна создать ЦПГ, называют полным вакуумом P_1 .

Благодаря эффекту масляного клина величина полного вакуума при удовлетворительном состоянии гильзы цилиндра и герметичности клапанов не бывает ниже определенного значения $P_{1\min}$ для каждого типа двигателя и практически не зависит от состояния поршневых колец. Поэтому, в зависимости от величины полного вакуума P_1 , можно сделать вывод о состоянии гильзы цилиндра (эллиптичность, наличие задиров) и сопряжения «клапан – седло» ГРМ.

Второе значение разряжения получают при изоляции надпоршневого пространства от атмосферы на такте сжатия. Для этого заменяют комбинированный клапан на вакуумный.

Производную от величины потерь давления рабочего тела через кольца в цилиндре ДВС в зоне избыточного давления в цилиндре (см. рис. 1.5) называют остаточным вакуумом P_2 . При удовлетворительном состоянии гильзы цилиндра и герметичности клапанов величина остаточного вакуума характеризует состояние поршневых колец – степень износа, залегание (закоксовка), поломку перемычек на поршне, поломку колец. Пневмоплотность клапанов, а также наличие трещин в днище поршня и головке блока в большей мере влияют на значение величины P_1 .

Технология диагностирования состояния ЦПГ бензиновых и дизельных ДВС может быть описана как последовательность следующих операций.

1. Прогрев двигателя до рабочего состояния, присоединить вакуумметр с редукционным комбинированным клапаном в свечное отверстие (форсуночное – в случае дизельных ДВС).
2. Прокрутив коленвал стартером или пусковым устройством (3-5 оборотов), фиксируют величину P_1 .
3. Подобные измерения, но с вакуумным клапаном, производятся для фиксации остаточного вакуума P_2 .
4. Аналогичные измерения производятся для всех цилиндров.
5. Измеренные значения сравниваются с данными таблицы (для соответствующего типа и марки топлива) и по диаграмме определяются возможные неисправности ЦПГ.

Два измерения, выполненные в совокупности по каждому цилиндру, позволяют сделать полный анализ состояния цилиндропоршневой группы, если воспользоваться одной из соответствующих диаграмм – плодом работы долгих лет исследований и сбора статистических данных, на основании экспресс-диаграммы можно определить возможные неисправности ЦПГ.

Пример диаграммы приведен ниже:

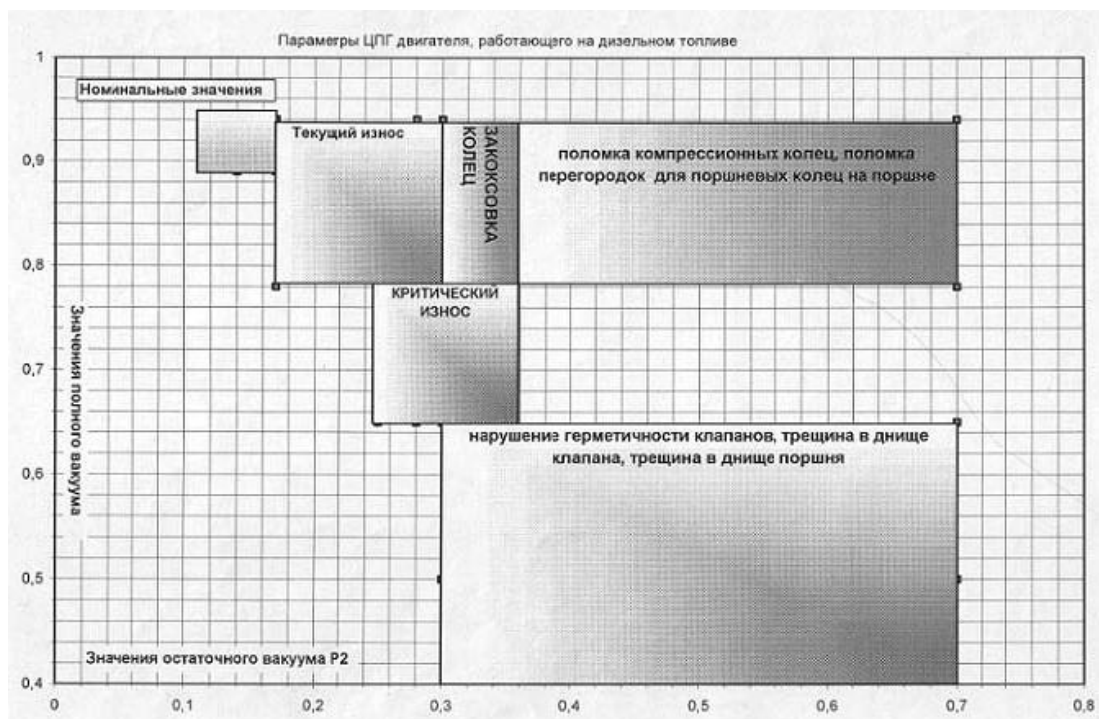


Рисунок 1.6 – Диаграмма определения неисправностей для дизельных двигателей

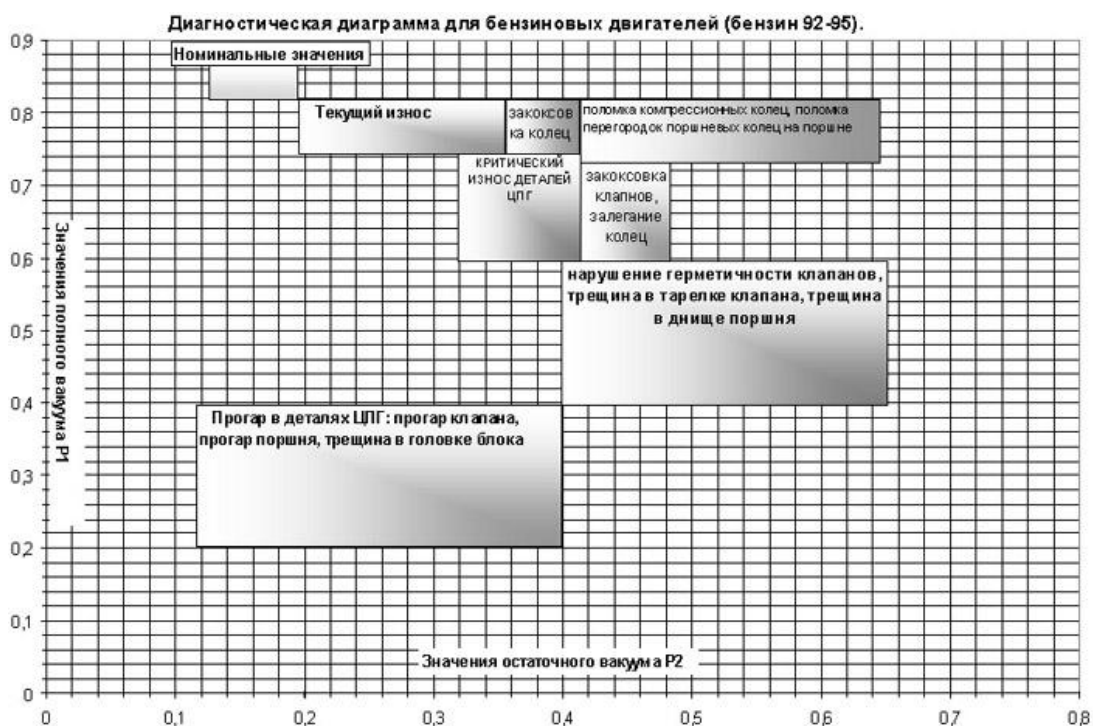


Рисунок 1.7 – Диаграмма определения неисправностей для бензиновых двигателей

Порядок диагностирования анализатором АГЦ :

- Прогрейте двигатель до температуры 80°C – 85°C;
- Выкрутите свечи (форсунки) из всех цилиндров;
- Отключите катушку зажигания (коммутатор). На дизельных двигателях необходимо отжать рейку топливного насоса (перекрыть подачу топлива);
- Прокрутите двигатель пусковым устройством 3 – 5 секунд, чтобы выдуло всю грязь из камеры сгорания.
- Присоедините переходное устройство (ПУ) к свечному (форсуночному) отверстию и подключите к нему прибор. При диагностировании дизельных двигателей прибор необходимо подключать к имитатору форсунки. Подключение АГЦ вместо свечи накаливания не даст достоверного замера величины полного вакуума (P1).
- Замер полного вакуума (P1): Присоедините АГЦ к свечному (форсуночному) отверстию. Полностью выкрутите и уберите заглушку. Включите пусковое устройство для вращения коленчатого вала на 3-4 с. Зафиксируйте величину (-P1) полного вакуума. Измерения в остальных цилиндрах проводятся аналогично. Запишите показание вакуумметра и нажатием на кнопку клапана сброса удалите замер P1.
- Замер остаточного вакуума (P2): Перекройте редукционный клапан заглушкой, вкрутив ее до упора, чтобы уплотнительное кольцо заглушки плотно прилегало к крышке редукционного клапана. Присоедините АГЦ к свечному (форсуночному) отверстию. Включите пусковое устройство для вращения коленчатого вала в течение 5-8 секунд, при этом в течении прокрута необходимо три раза нажимать кнопку сброса, после фиксации вакууметром параметра P2. В первый раз параметр остаточного вакуума будет неверный (т.к. неизвестно в каком положении находился поршень в начале прокрута), второй и третий раз показания вакуумметра должны совпадать. Это и есть величина остаточного вакуума (P2). Зафиксируйте величину P2 остаточного вакуума. Измерения в остальных цилиндрах производятся аналогично.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Технологическая часть

2.1.1 Расчет программы ремонтно-обслуживающих работ

Обычно в ЦРМ хозяйствах выполняют технические обслуживания ТО-2 и ТО-3 тракторов, ТО-1 и ТО-2 автомобилей и текущие ремонты машин. Текущие ремонты автомобилей не планируются, а выполняются по мере надобности. В мастерских, располагающих необходимым оборудованием, производят и капитальные ремонты.

Сезонное техническое обслуживание тракторов и автомобилей проводится два раза в год и выполняется одновременно с очередным ТО-2 тракторов и ТО-1 автомобилей и поэтому отдельно не планируется.

Расчет начинаем с определения количества капитальных ремонтов независимо от того, проводятся в данной мастерской капитальные ремонты или нет. (Без них нельзя определить число текущих ремонтов и технических обслуживаний).

Тракторы

Количество капитальных ремонтов – n_k определяется по формуле

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k}, \quad (2.1)$$

где B_n – планируемая наработка, мото-ч.;

B_k – периодичность до капитального ремонта, мото-ч.;

N – количество машин данной марки.

При расчете количества ремонтов и технических обслуживаний полученные результаты необходимо округлить до целых чисел, т.к. планировать не целое число ремонтов и обслуживаний нельзя. Значения менее 0,85 отбрасываются, а значения 0,85 и более округляются до 1.

Расчет:

$$\begin{aligned}
\text{Трактор: К-701:} \quad n_k &= \frac{1100 \times 2}{5760} = 0,38 \approx 0, \\
\text{Т-4А:} \quad n_k &= \frac{950 \times 2}{5760} = 0,33 \approx 0, \\
\text{ДТ-75:} \quad n_k &= \frac{850 \times 4}{5760} = 0,59 \approx 0, \\
\text{ЮМЗ-6Л:} \quad n_k &= \frac{900 \times 2}{5760} = 0,31 \approx 0, \\
\text{МТЗ-80/82:} \quad n_k &= \frac{900 \times 5}{5760} = 0,78 \approx 0, \\
\text{Т-25:} \quad n_k &= \frac{850 \times 1}{5760} = 0,15 \approx 0.
\end{aligned}$$

Количество текущих ремонтов – n_T определяется по формуле:

$$n_T = \frac{B_n \cdot N}{B_T} - n_k, \quad (2.2)$$

где B_T – периодичность до текущего ремонта, мото-ч.

Расчет:

$$\begin{aligned}
\text{Трактор: К-701:} \quad n_T &= \frac{1100 \times 2}{1920} - 0 = 1,15 \approx 1, \\
\text{Т-4А:} \quad n_T &= \frac{950 \times 2}{1920} - 0 = 0,99 \approx 1, \\
\text{ДТ-75:} \quad n_T &= \frac{850 \times 4}{1920} - 0 = 1,77 \approx 1, \\
\text{ЮМЗ-6Л:} \quad n_T &= \frac{900 \times 2}{1920} - 0 = 0,94 \approx 1, \\
\text{МТЗ-80/82:} \quad n_T &= \frac{900 \times 5}{1920} - 0 = 2,34 \approx 2, \\
\text{Т-25:} \quad n_T &= \frac{850 \times 1}{1920} - 0 = 0,44 \approx 0.
\end{aligned}$$

Количество технических обслуживаний ТО-3 n_{TO-3} определяется по формуле:

$$n_{TO-3} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-3}} - n_k - n_T, \quad (2.3)$$

где B_{TO-3} – периодичность до ТО-3, мото-ч.

Расчет:

$$\begin{aligned}\text{Трактор: К-701: } n_{TO-3} &= \frac{1100 \times 2}{960} - 0 - 1 = 1,29 \approx 1, \\ \text{Т-4А: } n_{TO-3} &= \frac{950 \times 2}{960} - 0 - 1 = 0,98 \approx 1, \\ \text{ДТ-75: } n_{TO-3} &= \frac{850 \times 4}{960} - 0 - 1 = 2,54 \approx 2, \\ \text{ЮМЗ-6Л: } n_{TO-3} &= \frac{900 \times 2}{960} - 0 - 1 = 0,875 \approx 1, \\ \text{МТЗ-80/82: } n_{TO-3} &= \frac{900 \times 5}{960} - 0 - 2 = 2,69 \approx 2, \\ \text{Т-25: } n_{TO-3} &= \frac{850 \times 1}{960} - 0 - 0 = 0,88 \approx 1.\end{aligned}$$

Количество технических обслуживаний ТО-2 – n_{TO-2} определяется по формуле:

$$n_{TO-2} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-2}} - n_k - n_T - n_{TO-3}, \quad (2.4)$$

где B_{TO-2} – периодичность до ТО-2, мото-ч.

Расчет:

$$\begin{aligned}\text{Трактор: К-701: } n_{TO-2} &= \frac{1100 \times 2}{240} - 0 - 1 - 1 = 7,17 \approx 7, \\ \text{Т-4А: } n_{TO-2} &= \frac{950 \times 2}{240} - 0 - 1 - 1 = 5,92 \approx 6, \\ \text{ДТ-75: } n_{TO-2} &= \frac{850 \times 4}{240} - 0 - 1 - 2 = 11,17 \approx 11, \\ \text{ЮМЗ-6Л: } n_{TO-2} &= \frac{900 \times 2}{240} - 0 - 1 - 1 = 5,5 \approx 5, \\ \text{МТЗ-80/82: } n_{TO-2} &= \frac{900 \times 5}{240} - 0 - 2 - 2 = 14,75 \approx 14, \\ \text{Т-25: } n_{TO-2} &= \frac{850 \times 1}{240} - 0 - 0 - 1 = 2,54 \approx 2.\end{aligned}$$

Автомобили

Количество капитальных ремонтов определяется по формуле (2.1).

Расчет:

Автомобиль: Камаз: $n_k = \frac{30 \times 1}{250} = 0,12 \approx 0,$

ЗИЛ-130/454610: $n_k = \frac{30 \times 10}{140} = 1,07 \approx 1,$

ГАЗ-3307/9: $n_k = \frac{20 \times 8}{120} = 0,17 \approx 0,$

Урал: $n_k = \frac{10 \times 3}{250} = 0,04 \approx 0.$

Количество текущих ремонтов не определяется, т.к. они не планируются.

Количество технических обслуживаний ТО-2 n_{TO-2} определяется по формуле:

$$n_{TO-2} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-2}} - n_k, \quad (2.5)$$

Расчет:

Автомобиль: Камаз: $n_{TO-2} = \frac{30 \times 1}{10} - 0 = 3,$

ЗИЛ-130: $n_{TO-2} = \frac{30 \times 5}{7} - 1 = 20,4 \approx 20,$

ГАЗ-3307/9: $n_{TO-2} = \frac{20 \times 1}{5} - 0 = 4,$

Урал: $n_{TO-2} = \frac{10 \times 1}{10} - 0 = 1.$

Количество технических обслуживаний ТО-1 – n_{TO-1} определяется по формуле:

$$n_{TO-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-1}} - n_k - n_{TO-2}, \quad (2.6)$$

Расчет:

Автомобиль: Камаз: $n_{TO-1} = \frac{30 \times 1}{2,5} - 0 - 3 = 9,$

ЗИЛ-130: $n_{TO-1} = \frac{30 \times 5}{1,7} - 1 - 20 = 67,2 \approx 67,$

$$\text{ГАЗ-3307/9:} \quad n_{TO-1} = \frac{20 \times 1}{1,7} - 0 - 4 = 7,76 \approx 7,$$

$$\text{Урал:} \quad n_{TO-1} = \frac{10 \times 1}{2,5} - 0 - 1 = 3.$$

Зерноуборочные комбайны

Количество капитальных ремонтов определяется по формуле (2.1).

$$n_k = \frac{230 \times 7}{1200} = 1,34 \approx 1.$$

Количество текущих ремонтов определяется по формуле (2.2).

$$n_T = \frac{230 \times 7}{400} - 1 = 3,025 \approx 3.$$

Другие сельскохозяйственные машины

Плуги, бороны, культиваторы, луцильники, косилки, зерновые сеялки подвергают текущему ремонту каждый год после использования на полевых работах. Поэтому число текущих ремонтов этих машин равно их количеству.

Рассчитанное количество текущих ремонтов и технических обслуживаний тракторов, автомобилей, комбайнов и других сельскохозяйственных машин заносим в таблицу.

Расчет трудоемкости ремонтных работ

Трудоемкость ремонтов и технических обслуживаний МТП (кроме текущего ремонта автомобилей) определяют по формуле:

$$T = T_{e\partial} \cdot n, \quad (2.7)$$

где T – трудоемкость одного вида работ для данной марки машины, чел.-ч;

$T_{e\partial}$ – трудоемкость единицы ремонта или технического обслуживания, чел.-ч;

n – количество ремонтов или технических обслуживаний для одной марки машины.

Результаты расчетов вносим в таблицу

Трудоемкость текущего ремонта автомобилей определяется по формуле:

$$T = 0,01 \cdot B_n \cdot N, \quad (2.8)$$

где T – трудоемкость текущего ремонта, чел.-ч;

B_n – планируемый пробег автомобиля, км;

N – число автомобилей одной марки;

Величина 0,01 (чел.-ч/км) получена делением нормы времени 10 чел.-ч на 1000 км.

Результаты расчётов вносим в таблицу.

Суммируя результаты расчетов трудоемкости ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка, получаем основную трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ, которую вносим в таблицу.

Трудоемкость дополнительных видов работ

Кроме работ по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка в мастерских хозяйства выполняются и другие работы, объем которых планируется в процентах к основной трудоемкости:

- Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм – 10%.
- Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских машинного двора – 8%.
- Восстановление и изготовление деталей – 5%.
- Прочие работы – 12%.

Суммируя трудоемкость основных и дополнительных видов работ, получаем общую годовую трудоемкость ремонтных работ, которую вносим в таблицу.

2.1.2 Составление годового плана работ

Годовой план включает все виды технических обслуживаний, которые предполагается выполнять на пункте ТО. При проектировании графика

загрузки мастерской необходимо равномерно распределить весь объем работ по месяцам.

График загрузки мастерской выполняем на основании годового плана работ. При построении графика учитываем, что ежедневное ТО автомобилей и ежесменное ТО тракторов, а также ТО-1 тракторов и комбайнов выполняются силами водителей и механизаторов.

2.1.2.1 Определение годовой трудоемкости работ

Годовая трудоемкость работ по ТО определяется по выражению:

$$\sum T_{TO-i} = T_{TO-i} * n_{TO-i} \quad (2.9)$$

где $\sum T_{TO-i}$ – годовая трудоемкость работ по i-тому ТО для автомобилей или тракторов одной марки, чел.-ч.

T_{TO-i} – трудоемкость одного i-того ТО.

Пример расчета трудоемкости для автомобиля ЗИЛ:

$$\sum T_{TO-2} = 19,5 * 13 = 253,5$$

$$\sum T_{TO-1} = 5,9 * 39 = 230,1$$

Результаты расчета трудоемкости работ по ТО сводим в таблицу.

2.1.2.2 Расчет численности производственных рабочих

Определяем технологически необходимое (явочное) число рабочих:

$$P_m = \frac{T_i}{\Phi_{ps}} \quad (2.10)$$

где T_i – годовой объем работ (трудоемкость) соответствующей

зоны ТО, $T_{TO-1(TO-2)} = 748,5$ чел-ч,

$T_{TO-2(TO-3)} = 1287,6$ чел-ч

$\Phi_{\text{рв}}$ – годовой производственный фонд рабочего времени,

$\Phi_{\text{рв}} = 2070$ часов.

$$P_{\text{ТО-1}(T(-2))} = \frac{748,5}{2070} = 0,36,$$

$$P_{\text{ТО-2}(T(-3))} = \frac{1287,6}{2070} = 0,62$$

Штатное число производственных рабочих:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{пр}}} \quad (2.11)$$

где $\Phi_{\text{пр}}$ – годовой фонд времени одного рабочего

$\Phi_{\text{пр}} = 1840$ часов

$$P_{\text{ш ТО-2}(T(-3))} = \frac{748,5}{1840} = 0,41$$

$$P_{\text{ш ТО-1}(T(-2))} = \frac{1287,6}{1840} = 0,7$$

Таким образом принимаем число рабочих на каждом посту принимаем по одному человеку.

Определяем технологически необходимое число мойщиков

$$P_{\text{т. м.}} = \frac{T \cdot C_{\text{м}}}{\Phi_{\text{рв}}} \quad (2.12)$$

где T – годовая трудоемкость обслуживаний,

$T = 2036,1$ чел.-ч

$C_{\text{м}}$ – коэффициент численности производственных рабочих для зоны внешнего ухода

$C_{\text{м}} = 0,3$

$$P_{\text{т.м.}} = \frac{2036,1 \cdot 0,3}{2070} = 0,3$$

Штатное число мойщиков

$$P_{\text{ш.м.}} = \frac{T \cdot C_{\text{м.}}}{\Phi_{\text{р.м.}}} \quad (2.13)$$

$$P_{\text{ш.м.}} = \frac{2036,1 \cdot 0,3}{1840} = 0,33$$

2.1.3 Расчет числа постов для зоны ТО и диагностирования

Для выполнения основных элементов или отдельных операций технологического процесса ТО организуются рабочие посты, оснащенные необходимым оборудованием, приспособлением и инструментом.

Число универсальных постов для зон ТО-1 автомобилей (ТО-2 тракторов) и ТО-2 автомобилей (ТО-3 тракторов) определяется из выражений

$$П_{1(2)} = \frac{P_{\text{ТО-1(ТО-2)}}}{P_{\text{ср}} \cdot C}, \quad (2.14)$$

где $П_{1(2)}$ – число постов зоны ТО-1 автомобилей и ТО-2 тракторов,

$P_{\text{ср}}$ – принятое число рабочих на одном посту

C – число смен работы, $C = 1$;

$$П_{2(3)} = \frac{P_{\text{ТО-2(ТО-3)}}}{P_{\text{ср}} \cdot C \cdot \eta_{\text{п}}}, \quad (2.15)$$

где $\eta_{\text{п}}$ – коэффициент использования рабочего времени поста, учитывающий увеличение времени простоя при выполнении сопутствующего текущего ремонта; $\eta_{\text{п}} = 0,95$.

$П_{2(3)}$ – число постов зоны ТО-2 автомобилей и ТО-3 тракторов,

$$П_{2(3)} = \frac{1}{1 \cdot 1 \cdot 0,95} = 1,05$$

2.1.4 Определение метода организации

Для определения метода ТО учитывают, что:

ТО-1 грузовых автомобилей (ТО-2 тракторов) на тупиковых постах производится по программе до 10 обслуживаний в сутки; при большем числе обслуживаний одноименных автомобилей (тракторов) в сутки ТО-1 проводится на поточной линии.

ТО-2 грузовых автомобилей (ТО-3 тракторов) на тупиковых постах проводится при программе 1-2 обслуживаний в сутки; при суточной программе 2-5 автомобилей (тракторов) обслуживание проводится на тупиковых постах с выделением поста смазки; при суточной программе более чем в 6 единиц, ТО-2 (ТО-3) проводится на поточной линии.

Результаты вносим в таблицу 3.1

2.1.5 Подбор оборудования и обоснование площадей для пункта технического обслуживания

К технологическому оборудованию относят стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, производственный инвентарь (верстаки, шкафы, столы), необходимые для выполнения работ по ТО и диагностированию подвижного состава.

В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зон ТО принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ, так как оно используется периодически и не имеет полной загрузки за рабочую смену. Оборудование для выполнения работ по ТО и диагностике подбирается с учетом имеющегося в наличии и рекомендованного в технической литературе и типовых проектах постов ТО и диагностирования [2].

При подборе оборудования был использован каталог ООО "Бонус" "Сервисное оборудование". Выбор был основан на универсальности оборудования, целесообразности и стоимости, а также способности

использоваться с большей отдачей и сравнительно небольшой трудоемкостью обслуживания.

Наименование, количество, краткую характеристику, габаритные размеры и занимаемую площадь принятого оборудования заносим в таблицу 3.2.

Площади производственных помещений определяют приближенно расчетам по удельным площадям на единицу оборудования.

Площадь помещения зоны технического обслуживания рассчитывают по формуле:

$$F_3 = K_{пл} (F_A * П + \sum F_{об}) \quad (2.16)$$

где $K_{пл}$ – коэффициент плотности расстановки постов и оборудования; $K_{пл} = 4$

F_A – площадь, занимаемая автомобилем (трактором) в плане (максимальная площадь, занимаемая 1 автомобилем 21 м^2);

$П$ – число постов соответствующей зоны;

$\sum F_{об}$ – суммарная площадь оборудования в плане, расположенного вне площади, занятой автомобилями (из ведомости оборудования).

$$F_3 = 4 * (21 * 2 + 10,5) = 210 \text{ м}^2$$

При общем тупиковом решении зон обслуживания, расстановка постов может быть прямоугольной, однорядной и двухрядной, косоугольной, а также комбинированной однорядной или двухрядной.

Расположение постов под углом к оси проезда более удобно для заезда на них автомобилей и тракторов и несколько сокращает ширину проезда. Однако при этом площадь поста будет больше, чем при его прямоугольном расположении.

Ширина проезжей части в зоне ТО определяется графическим методом с учетом следующих допущений: въезд на пост осуществляется только передним ходом с однократным применением передачи заднего хода; при движении автомобиля или трактора на поворотах передние колеса повернуты на максимальный угол.

Учитывается также, что расстояние между движущимся транспортным средством и ближайшим к нему стоящим на посту автомобилем, элементом здания (колонна, стена) или стационарным оборудованием для техники с габаритной длиной до 8 метров должно быть равным 0,3 метра, более 8 метров – 0,5 метров и более 11 метров – 0,8 метров. Расстояние между движущимся транспортным средством с габаритной длиной до 8 метров должно быть не менее 0,8 метра и для автомобилей с габаритной длиной более 8 метров – не менее 1 м.

2.1.6 Расчёт энергетических показателей участка ТО

К ним относятся электроэнергия, затраченная на оборудование, вентиляцию и освещение.

Основными исходными данными для расчета энергетических показателей является планировочное решение зоны с размещением технологического оборудования, а также табель технологического оборудования.

Расчёт электроэнергии на вентиляцию:

Исходя из условий выполняемых работ, на проектируемом участке предусматривается приточно-вытяжная вентиляция.

Производительность вентилятора для общей вентиляции помещения определяем по зависимости

$$L_g = K \cdot V, \quad (2.17)$$

где K – кратность объёма воздуха в помещении, принимаем 5ч^{-1} ;

V – Объём воздуха, м^3 .

$$V = F_i \cdot H, \quad (2.18)$$

где F_i – площадь помещения, м^2 ;

H – высота помещения, м

$$V = 210 \cdot 6 = 1260\text{м}^3$$

$$L_{\text{в}} = 1260 \cdot 5 = 6300 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Исходя из расчётной производительности вентилятора, выбираем один центробежный радиальный марки Ц4-70№3 с параметрами:

$$L_{\text{в}} = 8000 \text{ м}^3 / \text{ч};$$

$$H = 1400 \text{ Па};$$

$$\eta_{\text{в}} = 0,81;$$

$$h = 2000 \text{ об/мин}$$

Определяем потребляемую вентилятором мощность

$$N_{\text{в}} = 2 \cdot \frac{L_{\text{в}} \cdot H}{3600 \cdot \eta_{\text{в}} \cdot \eta_{\text{с}}}, \quad (2.19)$$

где H – напор вентилятора, Па;

$\eta_{\text{в}}$ – КПД передачи на одном валу;

$$N_{\text{в}} = 2 \cdot \frac{8000 \cdot 350}{3600 \cdot 0,81 \cdot 1} = 7,5 \text{ кВт}.$$

Установочная мощность электродвигателя

$$N_{\text{уст}} = \alpha \cdot N_{\text{в}}, \quad (2.20)$$

где α – коэффициент запаса мощности;

$$N_{\text{уст}} = 1,5 \cdot 7,5 = 11,25 \text{ кВт}.$$

Активная мощность на шинах низкого напряжения для привода вентилятора

$$N_{\text{А}} = K_{\text{с}} \cdot N_{\text{уст}}, \quad (2.21)$$

где $K_{\text{с}}$ – коэффициент спроса, учитывающий нагрузку и не одновременность работы токопотребителей;

$$N_{\text{А}} = 0,5 \cdot 11,25 = 5,6 \text{ кВт}.$$

Годовой расход электроэнергии на привод вентилятора

$$W_{c.в.} = N_A \cdot \Phi_z \cdot c \cdot K_3, \quad (2.22)$$

где Φ_z – годовой фонд, ч;

c – число смен, шт;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования по времени;

$$W_{c.в.} = 5,6 \cdot 2036,1 \cdot 1 \cdot 0,75 = 8551,6 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Расход электроэнергии на участке ТО – 1

На участке ТО – 1 потребители указаны в таблице 2.2 и их суммарная установленная мощность $\sum N_{уст} = 6,05 \text{ кВт}.$

Активная мощность на шинах низкого напряжения для привода оборудования

$$N_{A.об.} = K_c \cdot \sum N_{уст}, \quad (2.23)$$

где $K_c = 0,65$;

$$N_{A.об.} = 0,65 \cdot 6,05 = 3,93 \text{ кВт}.$$

Годовой расход силовой электроэнергии

$$W_{c.о.} = N_{A.об.} \cdot \Phi_z \cdot c \cdot K_3, \quad (2.24)$$

$$W_{c.о.} = 3,93 \cdot 2036,1 \cdot 1 \cdot 0,75 = 6001,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Годовой расход электроэнергии на освещение

$$W_{осв.} = F \cdot t \cdot p, \quad (2.25)$$

где t – средняя продолжительность работы электроэнергии в течение года;

p – норма расхода электроэнергии на 1 м^2 в час: $p = 18 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{ч}$;

F – площадь участка ТО – 1, м^2 ;

$$W_{осв.} = 210 \cdot 2036,1 \cdot 18 = 7696,4 \text{ кВт}.$$

Суммарный годовой расход электроэнергии

$$W_{\Sigma} = W_{c.в.} + W_{c.о.} + W_{осв.}, \quad (2.26)$$

$$W_{\Sigma} = 8551,6 + 6001,4 + 7696,4 = 22249,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Вывод по разделу: в ходе произведенных технологических расчетов бы построен график загрузки мастерской позволяющий оптимизировать сроки проведения технического обслуживания и диагностирования техники хозяйства. Так же был произведен расчет и подбор необходимого оборудования для участка ТО позволяющего в кратчайшие сроки производить технологические операции.

2.2 Конструкторская часть

Назначение конструкции

Конструкции предназначена для диагностики состояния и оценки остаточного ресурса цилиндро-поршневой группы тремя высокоэффективными методами, позволяющими свести погрешность диагностирования и затраченное на него время к минимуму. Конструкция предназначена для применения как в условиях автомастерской (пункта ТО) так и в выездных условиях, то есть может применяться в составе передвижного агрегата ТО («полевой летучки»).

Технические характеристики:

1. Тип конструкции	- переносной
2. Рабочее давление пневмотестера, МПа	- 0,1...5
3. Диапазон измерения расхода, л/мин	- 0...80
4. Масса конструкции, кг	- 6
5. Погрешность определения неисправности, %	- 0...2,5
6. Габаритные размеры, мм	
Длина	- 400
Ширина	- 108
Высота	- 230

2.2.1 Устройство конструкции

Рассмотрим устройство конструкции (рисунок 2.1). Конструкция спроектирована как три независимых прибора, объединённые в одном корпусе.

Все три прибора соединяются разветвителем 2 и сводятся к присоединительному штуцеру 1. Рассмотрим устройство анализатора герметичности: разветвитель 2 воединяется с вентилем 3, после которого тройником соединены продувочный клапан 4 и вакуумный клапан 5, вакуумный клапан соединяется тройником с вакуумметром 6 и спускным клапаном 7, который приводится в действие рычагом 8. Спускной клапан всасывает воздух через ниппель отвода вакуума 9 при срабатывании клапана 7. Рассмотрим устройство второго прибора – расходомера картерных газов. Разветвитель 2 соединяется с вентилем 11 соединённым проходником и трубопроводом с расходомером 14, который отводит газы через штуцер отвода картерных газов 16 наружу (к штуцеру должен присоединяться шланг, отводящий картерные газы к вытяжке либо за пределы помещения)

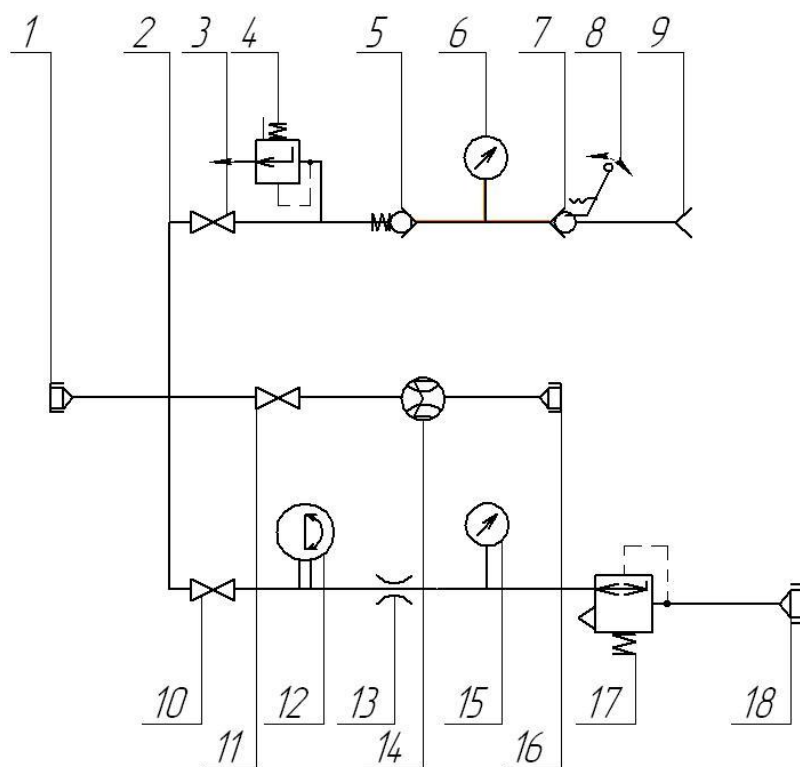


Рисунок 2.1 – Принципиальная схема: 1 – присоединительный штуцер для быстросъёмной муфты; 2 – разветвитель; 3 – вентиль; 4 – продувочный клапан на давление 0,1 МПа; 5 – вакуумный клапан; 6 – вакуумметр; 7 – спускной клапан; 8 – рычаг; 9 – ниппель отвода вакуума; 10 – вентиль; 11 – вентиль; 12 – манометр контрольный; 13 – эжектор; 14 – расходомер; 15 – манометр давления подачи; 16 – штуцер отвода картерных газов; 17 –

клапан редукционный (пневморедуктор); 18 – штуцер присоединения компрессора.

Рассмотрим устройство третьего прибора – пневмотестера. Разветвитель 2 соединяется с вентилем 10, который тройником соединён с контрольным манометром 12 и эжектором 13 с калиброванным отверстием, далее трубопровод соединяется тройником с манометром давления подачи 15 и редукционным клапаном 17. Давление на редукционный клапан 17 подаётся от компрессора через штуцер 18, который служит для подключения шланга с быстросъёмной муфтой.

Все приборы и устройства крепятся к конструкциям закреплённым внутри корпуса прибора. Прибор сверху закрывается крышкой (на 4-х винтах) в которой имеются отверстия для доступа к вентилям 3, 10, 11, регулятора редуктора 17, для визуального доступа для считывания информации с манометров 12, 15, вакуумметра 6 и расходомера 14.

Устройство настолько просто в изготовлении, что его можно собрать даже в домашних условиях, человеком с квалификацией слесаря. Сложной сборочной единицей является корпус, так как он имеет много сварных соединений и требует точности изготовления.

2.2.2 Принцип действия конструкции

Метод диагностирования анализатором герметичности описан выше. Рассмотрим принцип действия анализатора герметичности (рисунок 2.1, позиции 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Для того чтобы замерить полный вакуум необходимо произвести следующие операции:

- Присоедините штуцер 1 к свечному (форсуночному) отверстию (см. рис. 2.1).
- Включите пусковое устройство для вращения коленчатого вала на 3-4 с.

- Зафиксируйте величину (-P1) полного вакуума. Измерения в остальных цилиндрах проводятся аналогично. Запишите показание вакуумметра 6 и нажатием на рычаг 8 клапана сброса 7 удалите замер P1.

Для замера остаточного вакуума необходимо выполнить следующие операции:

- Перекройте клапан 4.

- Присоедините штуцер 1 к свечному (форсуночному) отверстию.

- Включите пусковое устройство для вращения коленчатого вала в течение 5-8 секунд, при этом в течении прокрута необходимо три раза нажимать рычаг 8а, после фиксации вакуумметром 6 параметра P2. Во второй и третий раз показания вакуумметра должны совпадать. Это и есть величина остаточного вакуума (P2).

-Зафиксируйте величину P2 остаточного вакуума. Измерения в остальных цилиндрах производятся аналогично.

Для анализа характера неисправности необходимо воспользоваться графиками изображёнными на рис. 1.6 и 1.7, для дизельных и бензиновых двигателей соответственно.

При подсчёте показаний вакуумметра необходимо помнить, про корректировку показаний. Корректировка необходима чтобы учесть паразитный объём воздуха в трубопроводах и клапанах.

Рассмотрим принцип действия расходомера картерных газов (рис. 2.1, поз. 1, 11, 14, 16).

К штуцеру 1 присоединяется шланг, на окончании которого закреплён переходник, который одевается на маслозаливную горловину двигателя. При открытии вентиля 11 (остальные вентили должны быть закрыты) газы начинают поступать в расходомер 14. Для замера показаний расхода нужно несколько раз включить расходомер и сравнить показания. По среднему показанию определяют состояние износа ЦПГ. Метод не отличается особой точностью, но в совокупности с другими методами, которые обеспечивает разработанный прибор он позволит получить наиболее полную картину состояния ЦПГ.

Рассмотрим работу пневмотестера (рис. 2.1, поз. 1, 10, 12, 13, 15, 17, 18). К штуцеру присоединения компрессора 18 присоединяется шланг от компрессора с быстроразъемной муфтой. Далее выполняются следующие операции

1. Прогреть двигатель до рабочей температуры, после чего выключить зажигание.
2. Вывернуть ВСЕ свечи.
3. Установить поршень проверяемого цилиндра в положение верхней мертвой точки (в дальнейшем ВМТ) в такте сжатия. Зафиксировать его: для автомобилей с механической КПП – поставить автомобиль на передачу и ручной тормоз, а для АКПП – удерживать коленчатый вал двигателя специальным стопором или ключом.
4. Подключить к штуцеру 1 шланг соединяемый по средствам специальных коннекторов со свечным отверстием.
5. По шкале манометра 15 выставить номинальное давление редуктором 17
6. По манометру 12 оценить состояние цилиндра и колец используя цветную градуированную шкалу с секторами неисправностей.

2.2.3 Конструкторские расчёты

2.2.3.1 Расчёт трубопровода

Внутренний диаметр трубопровода определяется по формуле 10.42 [8]:

$$d_{вн} = 1,13 \sqrt{\frac{q_{с.ном}}{V_{ж}}}, \quad (2.27)$$

где: $q_{с.ном}$ – номинальная подача, м³/с; $V_{ж}$ – скорость течения, м/с.

Подставив значения, получим:

$$d_{вн} = 1,13 \sqrt{\frac{0,013}{1}} = 0,012 \text{ м}$$

Диаметр стенки трубы определяется по формуле 10.43 [8]:

$$\sigma = \frac{p_{\max} \cdot d_{\text{вн}}}{(2 \cdot [\delta_p])} \quad (2.28)$$

где: p_{\max} – давление предохранительного клапана, МПа; $[\delta_p]$ – допустимое давление материала трубы.

Подставив значения, получим:

$$\sigma = \frac{63 \cdot 0,012}{(2 \cdot 30)} = 0,0015 \text{ м.}$$

Принимаем толщину стенки 1,8 мм.

2.2.3.2 Расчёт потерь давления (по Ерохину)

Длину трубопровода принимаем в соответствии с конструкцией:

$$L_H = 0,1 \text{ м} \quad (2.29)$$

Тогда потери давления будут составлять по формуле:

$$\Delta p_{\text{н.н}} = \lambda L_H \nu \rho / (2 d_{\text{вн}}) = 0,08 \cdot 0,1 \cdot 0,001 \cdot 1,1 / (2 \cdot 0,0018) = 0,2 \text{ Па}, \quad (2.30)$$

где: $\nu = 1,1 \text{ м/с}$;

$d_{\text{вн}} = 0,015 \text{ м}$;

$\rho = 0,001 \text{ кг/м}^3$.

Местные потери давления определяется по формуле (4.10) на стр. 185 [9]:

$$\Delta p_{\text{м.н}} = \nu^2 \rho \Sigma \xi_H / 2 = 1,1 \cdot 0,001 \cdot 0,8 / 2 = 0,4 \text{ Па}. \quad (2.31)$$

Суммарное значение коэффициента местных сопротивлений определяем, исходя из конструкции и размеров.

Тогда:

$$\Sigma \xi = 0,5 + 0,1 + 0,2 = 0,8$$

Принимаем: для редуктора: $\xi_{\text{р.п}} = 0,5$; $\xi_{\text{з.п}} = 0,1$ штуцера; соединений $\xi_{\text{с.м}} = 0,2$.

Суммарные потери давления в гидросистеме определяется по формуле (4.10) на стр. 185 [9]:

$$\Delta\delta = \Sigma\Delta\delta_{\bar{r}} + \Sigma\Delta\delta_{\bar{l}} = 0,2 + 0,4 = 0,6 \text{ Па} , \quad (2.32)$$

Расчётное значение потерь можно считать незначительном, при данном значении скорости потока. При увеличении потока сопротивления будут возрастать пропорционально квадрату скорости. Но потери всё равно ничтожно малы, и, практически, не влияют на погрешность измерения.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОЙ РАЗРАБОТКИ

Таблица 3.1 – Методы организации работ по ТО

Марка	Общее количество обслуживаний		Выбранный вариант работ по организации обслуживания	
	ТО-1 (ТО-2)	ТО-2 (ТО-3)	ТО-1 (ТО-2)	ТО-2 (ТО-3)
МТЗ-80/82	14	2	тупиковый	тупиковый
К-700А, К-701	7	1	тупиковый	тупиковый
Т-25	2	1	тупиковый	тупиковый
Т-4а	6	1	тупиковый	тупиковый
ДТ-75	11	2	тупиковый	тупиковый
ЮМЗ-6Л	5	1	тупиковый	тупиковый
ГАЗ	7	4	тупиковый	тупиковый
ЗиЛ	67	20	тупиковый	тупиковый
Урал	3	1	тупиковый	тупиковый
Камаз	9	3	тупиковый	тупиковый

Таблица 3.2 – Ведомость оборудования

Наименование оборудования	Кол-во	Краткая характеристика	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, занимаемая оборудованием, м ²
Мотор-тестер МТ-5	1	Предназначен для диагностики бензиновых и дизельных двигателей. Производит проверку всех возможных причин неисправности двигателя. Заменяет анализатор К-518 и дизельтестер К-296	630*425*300	0,27
Компрессометр К-52	1			
Стенд для проверки форсунок мод. М-106	1		325*325*300	0,1

Продолжение таблицы 3.2

Наименование оборудования	Кол-во	Краткая характеристика	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, занимаемая оборудованием, м ²
Установка моечная мод. М-217	1	Предназначена для мойки автомобилей и других видов транспортной техники	1100*420*775	0,46
Нагнетатель смазки мод. С-321М	1	Тип пневматический, номинальное давление 25 Мпа, максимальное давление 35 Мпа, емкость бака 40 кг, мощность электродвигателя - 0,55 кВт	595*440*825	0,26
Установка передвижная для сбора отработавшего масла мод. С-508	2	Емкость бака 63 л, длина сливного шланга 600 мм, масса 34 кг	730*550*1080	0,4
Установка заправочная передвижная для масел мод. С-233	2	Подача при 40 двойных ходах в минуту 3 л; емкость бака 35 л, масса 20 кг	540x370x1000	0,2
Компрессор передвижной мод. К-1	1	Производительность 0,63 м ³ /мин; давление сжатого воздуха 1 МПа; емкость ресивера 0,15 м ³ ; мощность электродвигателя 5,5 кВт; масса 270 кг	1300x620x1250	0,81

Продолжение таблицы 3.2

Наименование оборудования	Кол-во	Краткая характеристика	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, занимаемая оборудованием, м ²
Компрессор передвижной мод. К-1	1	Производительность 0,63 м/мин; давление сжатого воздуха 1 МПа; емкость ресивера 0,15 м; мощность электродвигателя 5,5 кВт; масса 270 кг	1300x620x1250	0,81
Установка для запуска двигателей Э-312	1	Предназначена для запуска двигателей напряжением 12 и 24 В. Передвижной трехфазный выпрямитель. Защита от перегрузки и коротких замыканий. масса 145 кг	600*1000*1035	0,6
Шкаф для инструмента и материала	1	Металлический разборный, масса 20 кг	1740*630*500	1,1
Ларь для отработавших деталей и отходов	1	Металлический, масса 20 кг	400*800*450	0,32
Ванна для промывки деталей и узлов	1	Металлическая, масса 10 кг	400*800*450	0,32
Тележка передвижная	1	Металлическая, грузоподъемность 1100 кг	1000*400*400	0,4

Продолжение таблицы 3.2

Наименование оборудования	Кол-во	Краткая характеристика	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, занимаемая оборудованием, м ²
Слесарный верстак ВС-1	3	масса 70 кг	1300*800*850	1,04
Устройство для удаления выхлопных газов УВВГ	2	Подкатное с газоприемным раструбом, масса 50 кг, потребляемая мощность 1,1 кВт	1000*500*800	0,5
Тисы слесарные	2			
Стенд для проверки карбюраторов "Карат 6"	1	Измеряет все основные параметры карбюратора: герметичность топливного клапана, уровень топлива в поплавковой камере, производительность ускорительного насоса. Обслуживает все модели карбюраторов, а также карбюраторов пусковых двигателей тракторов. Масса 8 кг	580*450*380	0,26

Продолжение таблицы 3.2

Наименование оборудования	Кол-во	Краткая характеристика	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, занимаемая оборудованием, м ²
Разрабатываемый стенд для проверки гидросистем	1	Тип передвижной, гидравлический. Давление, контролируемое прибором 0-10 Мпа, масса 65 кг	720*568*1295	0,41
Противопожарный щит	1			
Шкаф для технической документации	1	Металлический разборный, масса 20 кг	1740*630*500	1,1
Комплект инструмента механика	2			
Стенд для диагностики и регулировки дизельной топливной аппаратуры КИ-921 МТ	1	Позволяет производить диагностику, регулировку топливных насосов высокого давления (ТНВД), мощность привода 3 кВт, масса 520 кг	1100*620*1680	0,68
Газоанализатор-дымомер	1	Предназначен для измерения окиси углерода (CO), углеводородов (CH) в отработавших газах бензиновых двигателей и дымности дизельных двигателей. М.4,8 кг	290*95*250	
Люфтомер для контроля рулевого управления К-524	1	Тип механический, универсального применения. Масса 0,7 кг	363*115*140	

Продолжение таблицы 3.2

Наименование оборудования	Кол-во	Краткая характеристика	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, занимаемая оборудованием, м ²
Линейка для проверки сходимости ПСК-Г	1			
Стробоскоп М-134	1	Позволяет измерять угол опережения зажигания		

Таблица 3.3 – Технические характеристики станции диагностирования гидроагрегатов.

1.	Тип установки	- переносной
2.	Максимальное давление на входе, МПа	- 30
3.	Максимальное давление на выходе, МПа	- 6
4.	Условия применения: - температура окружающей среды, С - температура рабочей жидкости, С	- -30...+50 - до +90
5.	Пределы измерения расхода, л/мин	- 0...80
6.	Предел измерения вязкости, сСт	- -5...100
7.	Предел измерения температуры, С	- 0...100
8.	Масса установки, кг	- 20

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Экономическое обоснование проекта

4.1.1 Расчет капитальных вложений на организацию пункта ТО

Перечень технологического оборудования для организации пункта ТО представлен в конструкторской части дипломного проекта. Величина затрат необходимая для организации зоны ТО по ценам декабря 2015 года составит 1464791 руб.

4.1.2 Расчет затрат

Затраты на содержание: электроэнергию, освещение, отопление и воду.

Затраты на силовую электроэнергию.

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_{э}, \quad (4.1)$$

где $P_{сэ}$ – расход силовой энергии, кВт-ч; рекомендуется принимать 3000÷5000 кВт-ч на одного ремонтного рабочего в год;

$Ц_{э}$ – цена электроэнергии, руб./кВт. (2,93 руб.)

$$C_{сэ} = 3500 \cdot 13 \cdot 2,93 = 133315 \text{ руб.}$$

Затраты на осветительную энергию.

$$C_{ос} = \frac{H_{ос} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_{э}}{1000}, \quad (4.2)$$

где $H_{ос}$ – норма расхода электроэнергии, Вт/(м²ч), принимается 15-20Вт на 1м² площади пола;

Q – продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч; принимается 2100 ч;

S – площадь пола зданий основного производства, м².

$$C_{ос} = \frac{20 \cdot 2100 \cdot 149 \cdot 1,92}{1000} = 12015 \text{ руб.}$$

Затраты на воду для бытовых нужд.

$$C_{\text{бв}} = \frac{H_{\text{бв}} \cdot N \cdot C_{\text{бв}} \cdot D_p}{1000}, \quad (4.3)$$

где $H_{\text{бв}}$ – норматив расхода бытовой воды, л; принимается 40 л за смену на одного работающего при наличии душа, при отсутствии - 25л на одного работающего;

N – количество работников, чел.;

$C_{\text{бв}}$ – цена воды для бытовых нужд, руб./л;

D_p – количество дней работы предприятия за год, принимается 255 дней.

$$C_{\text{бв}} = \frac{25 \cdot 13 \cdot 30 \cdot 365}{1000} = 3559 \text{ руб.}$$

Затраты на отопление.

$$C_{\text{от}} = q_{\text{норм}} \cdot V \cdot C_{\text{от}}, \quad (4.4)$$

где $q_{\text{норм}}$ – норматив расхода тепла, МДж/м³ год, принимается 220 МДж/м³ год;

V – объем отапливаемого помещения, м³

$C_{\text{от}}$ – цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал, (344 руб Гкал)

1 кал=4,187 Дж.

$$C_{\text{от}} = \frac{220}{0,004187} \cdot 894 \cdot 560 = 50064 \text{ руб.}$$

Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$\Phi OT_{\text{рем.раб}} = 3П_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} + 3П_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} + П^{\text{рем.раб}}, \quad (4.5)$$

где $3П_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}}$ – тарифная часть заработной платы, руб;

$3П_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}}$ – доплаты и надбавки, руб.;

$П^{\text{рем.раб}}$ – премия, руб.

до мероприятия $\Phi OT_{\text{рем.раб}} = 3120000 + 24750 + 50490 = 3195240 \text{ руб.}$

после мероприятия $\Phi OT_{рем.раб} = 3120000 + 18320 + 37380,08$
 $= 3175700,08$ руб.

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{общ}} \cdot \kappa_n \quad (4.6)$$

где $C_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка рабочего; (120 руб.)

$T_{\text{общ}}$ – общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, чел.ч

до мероприятия $ЗП_{тар}^{рем.раб} = 120 \cdot 2570 \cdot 1,5 = 462600$ руб.

после мероприятия $ЗП_{тар}^{рем.раб} = 120 \cdot 2036 \cdot 1,5 = 366480$ руб.

$$ЗП_{\text{д-н}}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб} \quad (4.7)$$

где $ЗП_{\text{д-н}}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 4%)

до мероприятия $ЗП_{\text{д-н}}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 462600 = 9252$ руб.

после мероприятия $ЗП_{\text{д-н}}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 366480 = 7329,6$ руб.

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{\text{д-н}}^{рем.раб}) \quad (4.8)$$

до мероприятия $П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (462600 + 9252) = 188740,8$ руб.

после мероприятия $П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (366480 + 7329,6) = 149523,84$ руб.

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога составляют 26% (Пенсионный фонд –20%, Фонд социального страхования 3,2%, Фонд обязательного медицинского страхования 2,8%). Отчисления в Фонд социального страхования на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляют 1,1% для ТО и

ТР грузовых автомобилей и автобусов; 0,5% для ТО и ТР легковых автомобилей.

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога (руб.):

$$ECH = \Phi OT \cdot 0,26. \quad (4.9)$$

Отчисления на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (руб.):

$$C_{om} = \frac{\Phi OT \cdot H_{om}}{100}, \quad (4.10)$$

где H_{om} – норматив отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Общая сумма отчислений на социальные нужды составляет:

$$OCH = ECH + C_{om}. \quad (4.11)$$

Амортизация оборудования, руб.

$$A_{об} = 0,12 \cdot C_{об}, \quad (4.12)$$

где $C_{об}$ – балансовая стоимость оборудования, руб.

до мероприятия $A_{об} = 0,12 \cdot 510000 = 61200$ руб.

после мероприятия $A_{об} = 0,12 \cdot 820000 = 98400$ руб.

Расчет затрат на запасные части, материалы и инструмент

Затраты на материалы и инструмент для организации работ Z_m целесообразно планировать в размере 0,7-2,0 % от размера годового объёма работ по техническому обслуживанию и ремонту. Определяется величина до мероприятии и после мероприятия.

Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величину целесообразно планировать в размере 12 – 15 % от величины

общих затрат с 1 по 4 пункт включительно. Определяется до мероприятия и после мероприятия.

Таким образом, появилась возможность определения затрат для реализации услуг на участке до и после реконструкции.

Таблица 4.1 – Результаты расчёта затрат на услуги зоны ТО

Статья затрат	Сумма затрат, руб.		Абсолютное отклонение
	до мероприятия	после мероприятия	
1. Электроэнергия, отопление, вода	152998	152998	0
2. Фонд зарплаты с отчислениями	3195240	3175700,08	
3. Амортизация оборудования	61200	98400	
4. Запасные части, материалы и инструмент	273639,1	203201,56	
5. Накладные расходы	40315	37465	
Итого	3723392,1	3304881,1	418511

Оценка уровня снижения затрат предприятия, руб.

$$\Delta Z = Z_{до} - Z_{после \text{ мероп}} \quad (4.13)$$

$$\Delta Z = 1006608,7 - 588097,36 = 418511 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{ок} = \frac{KB}{\Delta Z} \quad (4.14)$$

$$T_{ок} = \frac{1464791}{418511} = 3,5 \text{ года}$$

4.2 Экономическое обоснование конструкции

Сельское хозяйство нашей страны оснащено сложной современной техникой, восстановление технического ресурса которой осуществляется в предприятиях технического сервиса, в частности, в центральных ремонтных мастерских, на ремонтных заводах и др.

Большое значение для хозяйства имеет решение задачи обеспечения работоспособности машинного парка хозяйства направленное на своевременность и качество выполнения технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции, а также решений связанных со снижением ее себестоимости, повышением эффективности производства, стимулированием труда работников в зависимости от конечных результатов хозяйственной деятельности предприятия.

Поэтому в современных условиях рыночных отношений любое организационное, технологическое и инженерно – техническое мероприятие, любой проект, в том числе и дипломный необходимо тщательно обосновать с экономической точки зрения, с тем, чтобы добиться получения максимальной эффективности конечных результатов при оптимальном объеме затрат или минимума затрат при заданной величине результатов.

4.2.1 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_k + G_r) \cdot K \quad (4.15)$$

где G_k – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_r – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

K – коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов ($K=1,05 \dots 1,15$).

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование деталей.	Объём деталей, см ³ .	Удельный вес, кг/дм ³	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	2	3	4	5	6	7
1	Корпус	0,51	0,78	0,4	1	0,4
2	Разветвитель	0,06	1,78	0,1	1	0,1
3	Трубопровод	0,04	2,78	0,1	1	0,1
4	Крышка	0,05	3,78	0,2	1	0,2
5	Отводна труба	0,02	4,78	0,1	1	0,1
6	Трубопровод	0,02	5,78	0,1	1	0,1
7	Трубопровод	0,01	6,78	0,1	1	0,1
8	Трубопровод	0,01	7,78	0,1	1	0,1
9	Трубопровод	0,01	8,78	0,1	1	0,1
10	Эжектор	0,01	9,78	0,1	1	0,1
11	Трубопровод	0,01	10,78	0,1	1	0,1
12	Трубопровод	0,01	11,78	0,1	1	0,1
13	Рычаг	0,01	12,78	0,12	1	0,12
14	Трубопровод	0,01	13,78	0,1	1	0,1
15	Штуцер	0,01	14,78	0,15	2	0,3
16	Крышка	0,01	15,78	0,2	1	0,2
17	Ниппель	0,03	3,78	0,1	3	0,3
18	Пружина	0,00	4,78	0,02	3	0,06
19	Корпус клапана	0,01	5,78	0,03	2	0,06
20	Шарик	0,00	6,78	0,01	2	0,02
21	Прокладка	0,00	7,78	0,01	2	0,02
22	Проходник	0,00	8,78	0,02	2	0,04
23	Подставка	0,00	9,78	0,02	4	0,08
24	Палец	0,02	10,78	0,2	1	0,2
25	Кронштейн	0,04	11,78	0,5	1	0,5

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6	7
26	Корпус клапана	0,04	12,78	0,5	1	0,5
27	Шар резьбовой	0,00	13,78	0,01	1	0,01
28	Прокладка	0,00	14,78	0,01	1	0,01
29	Шток	0,02	15,78	0,3	1	0,3
Итого:						4,42

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	Винты	22	0,005	0,11	1,5	33
2	Батарея	1	0,02	0,02	80	80
3	Вакуумметр	1	0,08	0,08	600	600
4	Вентиль	3	0,05	0,15	100	300
5	Манометр	1	0,08	0,08	300	300
6	Манометр	1	0,08	0,08	300	300
7	Расходомер	1	0,1	0,1	3500	3500
8	Клапан	1	0,15	0,15	100	100
9	Шайбы	8	0,003	0,024	0,5	4
Итого:			0,794		5217	

Определим массу конструкции по формуле 4.15, подставив значения из таблиц 4.2 и 4.3:

$$(4,42+0,79)*1,15=6,00\text{кг}$$

Определение балансовой стоимости новой конструкции производится на основе сопоставления ее отдельных параметров по расчетно-конструктивному способу с использованием среднеотраслевых нормативов затрат на 1 кг. массы:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{pd}] \cdot K_{нац} \quad (4.16)$$

где G_k – масса конструкции без покупных деталей и узлов, кг;

C_3 – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб. ($C_3=0,02...0,15$);

E – коэффициент измерения стоимости изготовления машин в зависимости от объема выпуска (так как конструкция является штучным производством, принимаем $E=1,5$);

C_m – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машин, руб./кг. ($C_m=0,68...0,95$);

C_{pd} – дополнительные затраты на покупные детали и узлы, руб.;

$K_{нац}$ – коэффициент, учитывающий отклонение прейскурантной цены от балансовой стоимости ($K_{нац} = 1,15...1,4$).

$$C_6=(4,42*(0,15*1,50+0,85)+5217,00)*1,20=6266,10\text{руб}$$

4.2.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Прежде чем приступить к расчету технико-экономических показателей, приведём исходные данные (см. таблицу 4.4)

С помощью этих данных рассчитываются технико-экономические показатели эффективности конструкции, и дается их сравнение.

При расчетах показатели базового (существующего) варианта обозначаются как X_0 , а проектируемого как X_1 .

Энергоемкость процесса определяют из выражения:

$$\Theta_e = \frac{N_e}{W_z} \quad (4.17)$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (4.17) получим:

$$\Theta_{e0}=0,5/10=0,05\text{кВт}\cdot\text{ч/ед}$$

$$\Theta_{e1}=0,5/12=0,04\text{кВт}\cdot\text{ч/ед}$$

Таблица 4.4 – Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
Масса конструкции, кг	6,00	8,2
Балансовая стоимость, руб.	6266,10	18500
Потребная мощность, кВт	0,5	0,5
Часовая производительность, замеров/ч	12	10
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	100	100
Норма амортизации, %	30	30
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	600	600

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (4.18)$$

где G – масса конструкции, кг;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка конструкции, час;

$T_{\text{сл}}$ – срок службы конструкции, лет.

$$M_{e0}=8,20/10*600*3=0,0005\text{кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_e = \frac{C_{\delta}}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (4.19)$$

где C_{δ} – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = 18500 / 10 \cdot 600 = 3,0833 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = 6266,10 / 12 \cdot 600 = 0,8703 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (4.20)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = 1 / 10 = 0,1 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = 1 / 12 = 0,0833 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{\text{зп}} + C_{\text{э}} + C_{\text{рто}} + A \quad (4.21)$$

где $C_{\text{зп}}$ – затраты на оплату труда, руб/ед;

$C_{\text{рто}}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб/ед;

$C_{\text{э}}$ – затраты на электроэнергию, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{зп}} = Z \cdot T_e \quad (4.22)$$

где Z – часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{\text{зп}0} = 100 \cdot 0,1 = 10,00 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{эл}}=100*0,0833=8,33\text{руб./ед}$$

Затраты на электроэнергию определяют по формуле:

$$C_{\text{э}} = C_{\text{э}} \cdot \text{Э}_e \quad (4.23)$$

где $C_{\text{э}}$ – комплексная цена за электроэнергию, руб/кВт.

$$C_{\text{э0}}=2,7*0,05=0,14\text{руб./ед.}$$

$$C_{\text{э0}}=2,7*0,04=0,11\text{руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot H_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (4.24)$$

где $H_{\text{рто}}$ – суммарная норма затрат на ремонт и техобслуживание, %.

Полученные значения подставим в формулу 4.24:

$$C_{\text{рто0}}=18500*15/100*10*600=0,4625\text{руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_{\text{б}} \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (4.25)$$

где a – норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{18500}{100} \cdot \frac{30}{10} \cdot \frac{1}{600} = 0,925 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{6266,10}{100} \cdot \frac{30}{12 \cdot 600} = 0,2611 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 4.21:

$$S_0 = 10,00 + 0,14 + 0,4625 + 0,925 = 11,52 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 8,33 + 0,11 + 0,1305 + 0,2611 = 8,84 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_H \cdot F_e = S + E_H \cdot k \quad (4.26)$$

где E_H – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_H = 0,1$);

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 11,52 + 0,1 \cdot 3,0833 = 11,831 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 8,84 + 0,1 \cdot 0,8703 = 8,9245 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (4.27)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (11,52 - 8,84) \cdot 12 \cdot 600 = 19332,25 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}0} - C_{\text{прив}1}) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (4.28)$$

$$E_{\text{год}} = (11,83 - 8,92) \cdot 12 \cdot 600 = 20925,64 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{б1}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (4.29)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{6266,10}{19332,25} = 0,3241 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} \quad (4.30)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{19332,25}{6266,10} = 3,0852$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 5.9.

Таблица 4.5 – Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	2	3	4	5
1	Часовая производительность, ед/ч	10	12	120
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	3,0833	0,8703	28
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	0,0500	0,0417	83
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,0005	0,0003	61
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	0,1000	0,0833	83
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	11,52	8,84	77
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	11,83	8,92	75
8	Годовая экономия, руб./ед.	19332,25		
9	Годовой экономический эффект, руб.	20925,64		

10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	0,32
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	3,09

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

5.1 Анализ травматизма КФХ «Ак-Бокен»

Таблица 5.1 – Анализ травматизма

Показатели	2013	2014	2015
Среднегодовое число работающих	17	17	18
Число пострадавших при несчастных случаях на производстве	2	1	1
Количество несчастных случаев со смертельным исходом	-	-	-
Общее число дней нетрудоспособности	23	16	18
Коэффициент тяжести травматизма	11,5	16	18
Коэффициент частоты травматизма	117,6	58,8	55,6
Коэффициент потерь рабочего времени	1352,9	941,2	1000

5.2 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии

Состояние технической безопасности мастерской находится на хорошем уровне. Ответственность за технику безопасности возложена на заведующего мастерской. Регулярно проводятся инструктажи по технике безопасности для работников мастерской и, в обязательном порядке, вводные инструктажи для учащихся, проходящих производственную практику. Каждый рабочий снабжен спецодеждой и индивидуальными средствами защиты. На участках и в ремонтных залах имеется наглядная агитация в виде плакатов, таблиц и т.п., с выписками из правил по технике безопасности и рисунками на тему охраны труда.

В целях повышения рабочей дисциплины нарушение правил техники безопасности наказуемо штрафом.

По сравнению с состоянием дел по технической безопасности, состояние производственной санитарии находится на низком уровне.

Ремонтные залы и участки не содержатся в чистоте и порядке. Детали, узлы и агрегаты разобранных машин разбросаны по всей территории мастерской, производственный мусор не убирается неделями, полы на участках промаслены, стекла окон запылены и плохо пропускают дневной свет.

Выбракованные детали и стружка собираются в специальные ящики и сдаются в металлолом, хотя делается это не часто.

Освещение недостаточное, многие лампы не имеют отражателей. Что касается вентиляции, то здесь дело обстоит гораздо лучше. В ремонтных залах имеется система принудительной вентиляции и аспирационная система. Все производственные участки также оборудованы вентиляцией, особенно усиленной на кузнечном, сварочном и аккумуляторном участках.

Отопление мастерской производится на хорошем уровне от недалеко расположенной котельной. Зимой в помещении ремонтной мастерской тепло.

Санитарно-бытовые помещения находятся в неплохом состоянии за исключением уборных и умывальных комнат. Унитазы и раковины грязные, нет полотенец.

Наличие предельно-допустимых концентраций вредных веществ, микроклимат, температура, влажность и скорость воздуха в пространстве рабочей зоны регламентируется ГОСТом 1210005-90. Присутствие того или иного вредного фактора, либо совокупности их действия определяет форму расчета необходимого воздухообмена.

Рассчитаем воздухообмен для удаления из помещения газов и пыли $W_{ГП}$ по формуле:

$$W_{ГП} = \frac{B_{ГП}}{B_d \cdot B_B} \quad (5.4)$$

где $V_{\text{ГП}}$ – количество вредного вещества выделяющегося в помещении, мг/ч; $V_{\text{ГП}} = 25000$ мг/ч;

$V_{\text{д}}$ – допустимое содержание вредного вещества в воздухе помещения, мг/м³ $V_{\text{д}} = 4$ мг/м³

$V_{\text{в}}$ – содержание вредного вещества в приточном воздухе, мг/м³; $V_{\text{в}} = 1,73$ мг/м³

$$W_{\text{ГП}} = \frac{25000}{4 \cdot 1,73} = 11013,2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Выбираем для данного воздухообмена приточно-вытяжную систему вентиляции с вентилятором ВО-7 (от оборудования "климат - 47") имеющего подачу 13000 м³/ч при давлении 19,6 Па.

5.3 Анализ состояния пожарной безопасности

Все работники ремонтного предприятия должны знать правила пожарной безопасности, а также уметь пользоваться противопожарным инвентарем в случае возникновения пожара. Ответственность за соблюдение мер пожарной безопасности несет заведующий мастерской. В каждом помещении мастерской на видном месте вывешиваются отдельные положения из правил пожарной безопасности, а также вывешивается табличка с указанием фамилии работника, отвечающего за пожарную безопасность, и номера телефонов пожарных команд. Запрещается: разводить костры на территории мастерской; хранить запасы нефтепродуктов в непригодных для этих целей помещениях; загромождать проходы и выходы из помещений. Промасленную паклю и другой обтирочный материал следует хранить в металлических ящиках с крышками. В конце смены ящики должны быть очищены.

В случае воспламенения горючих жидкостей пламя следует гасить огнетушителем, забрасывать песком, накрывать войлоком и т. п., но ни в коем случае нельзя заливать пламя водой. Все производственные участки склады и вспомогательные помещения оборудуются противопожарным инвентарем: баграми, огнетушителями, лопатами и т.д.

Рассчитаем расход воды на наружное и внутреннее пожаротушение по формуле:

$$Q_{\Pi} = 3,6 \cdot g \cdot T_{\Pi} \cdot n_{\Pi} \quad (5.7)$$

где Q_{Π} – расход воды при тушении пожара, м³/ч

g – удельный расход воды на внутреннее и внешнее пожаротушение, м³/с, $g=15$ м³/с;

T_{Π} – время пожара, ч; принимаем $T_{\Pi}=3$ ч;

n_{Π} – число одновременных пожаров $n_{\Pi}=2$;

$$Q_{\Pi} = 3,6 \cdot 15 \cdot 3 \cdot 2 = 324 \text{ м}^3/\text{ч}$$

5.4 Разработка организационно-технических мероприятий по улучшению условий и охраны труда на участке ремонта комбайнов

Характерной особенностью машин, выпускаемые в настоящее время, является их высокая производительность, достигаемая преимущественно за счёт форсирования рабочих режимов. Сложность конструкций машин и высокие режимы работы выдвинули повышенные требования к охране труда на ремонтных предприятиях.

Создание здоровых и всесторонне благоприятных условий труда на проектируемом участке – задача этого раздела.

Ответственность за организацию службы охраны труда в ремонтном предприятии возложена на администрацию предприятия.

Проектируемый участок ремонтов комбайнов соответствует санитарным нормам. Пол с твёрдым покрытием. Рабочие места по осмотру, приемке, разборке и сборке оборудованы подъёмно-транспортными устройствами. Между комбайнами остаётся пространство в 1..2м, между комбайном и стеной не менее 1,2м /20/.

Объём помещения на одного рабочего составляет более 20м³, высота не менее 3,2м. На участке ремонта рационально устроены естественное и искусственное освещение, отопление. Кроме основных помещений, предусматриваются вспомогательные: гардеробные туалет, душевые /19/.

Обучение охране труда рабочих и специалистов участка осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 (ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения)

Инструктажи рабочих проводят в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90. По характеру и времени проведения подразделяют на вводный первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой /19/.

Средства защиты рабочих, спецодежда, выдаётся согласно отраслевым нормам выдачи одежды.

На проектируемом участке предлагается ввести общие требования безопасности:

- к работе по ремонту комбайнов допускаются лица не моложе 18 лет;
- перед началом ремонтных работ, с рабочими проводят инструктаж непосредственно на рабочем месте, и в журнале регистрации инструктажей;
- необходимо выполнять только ту работу, которая поручена администрацией, и при условии, что безопасные приёмы её выполнения хорошо известны;
- перед началом работы надевать комбинезон, головной убор, а при необходимости спецодежду и средства защиты;
- запрещается допускать к работе в состоянии хотя бы лёгкого алкогольного опьянения.

На проектируемом участке, в отделении разборочно-сборном предусмотрено два сварочных поста. При работе сварочных постов выделяется большое количество вредных паров, газов, поэтому целесообразно устраивать местную вытяжную вентиляцию. Предлагается устройство для вытяжки газов и пыли от стола сварщика через наклонную жалюзийную панель (зонт). В этом устройстве вредные вещества отсасываются с места их образования в сторону от сварщика, а не вверх, так как при отсосе вверх вредные газы будут попадать в зону дыхания сварщика. Предлагается вытяжная система вентиляции в рабочей зоне газо-электро-сварщика.

5.5 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации стенда

При обкатке и ремонте подборщиков зерноуборочных комбайнов необходимо соблюдать следующие условия:

При эксплуатации стенда должны соблюдаться следующие требования:

- к стенду допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж по технике безопасности;
- запрещается включать электродвигатель в случае нарушения изоляции токоведущих частей и контакта заземления;
- при работе установки, не производить ни какие регулировочные или ремонтные работы;
- запрещается оставлять стенд в работающем состоянии без присмотра.

При монтажно-демонтажных операциях необходимо пользоваться только специальным исправным инструментом.

Перед включением электродвигателя стенда необходимо убедиться в надежности защиты электрокоммуникаций, достаточном натяжении ремня привода.

Пневматические шланги диагностирования, должны быть надежно закреплены в смотровой яме по тормозному контуру автомобиля.

Своевременно проверять уровень масла в редукторе.

5.6 Разработка инженерных решений и организационных мероприятий по охране труда в хозяйстве

К мерам необходимым для снижения уровня травматизма и заболеваемости можно отнести следующее:

- разработка комплексного плана по улучшению условий труда и социально-оздоровительных мероприятий;
- увеличение уровня механизации и автоматизации производства;
- организация рабочих мест согласно нормам и правилам

Проведение выше перечисленных мероприятий приведет к снижению производственного травматизма и профессиональных заболеваний по отношению к сложившимся обстоятельствам в настоящее время.

Переход на новые методы обслуживания сельскохозяйственной техники по новому ставит вопросы охраны труда и требует внедрения в производство мероприятий по повышению культуры производства и усовершенствования техники безопасности при выполнении работ.

Важным условием предупреждения производственного травматизма является своевременное и качественное обучение работающих безопасным и безвредным приемам труда. Особая роль в этом отводится инструкциям и технической литературе по охране труда и технике безопасности, составляемым для непосредственных исполнителей процессов. Инструкции разрабатывают по профессиям и отдельным видам работ в соответствии с перечнем единого тарифно-квалификационного справочника работ, профессий рабочих и должностей служащих. Утверждает инструкции руководитель.

Инструктаж по технике безопасности должны ежегодно проходить все рабочие и инженерно-технические работники, ученики, стажеры, практиканты допускаются на рабочие места только после прохождения и росписи об этом в регистрационном журнале и только вместе с квалифицированными рабочими, после назначения их приказом по хозяйству в качестве обучающего. Рабочие, занятые на работах с повышенной опасностью (электромонтеры, газосварщики и др.) проходят специальное обучение и должны иметь удостоверение на право выполнения соответствующих работ.

5.6.1 Инженерные решения по охране труда, отраженные в данном проекте

К таким вопросам можно отнести следующее:

- введен участок наружной мойки и очистки, позволяющий улучшить санитарно-гигиеническую обстановку как в мастерской, так и за ее пределами;
- произведен расчет освещенности с учетом рекомендуемых норм по каждому участку;
- в мастерской предполагается приобрести технологическую документацию по производственным процессам, которая включает раздел по технике безопасности на тот или иной вид работы;
- безопасность производственного процесса обеспечивается также правильным расположением оборудования и рациональной организацией рабочих мест, которые производились в соответствии с действующими нормами и правилами;
- участки в мастерской размещены соответствующим образом по ходу технологического процесса и с учетом требований по пожарной безопасности. В частности тепловые участки отделены от других капитальными стенами, а также на эти участки поставлен дополнительно углекислотный огнетушитель.

5.7 Экологическая безопасность

5.7.1 Общие сведения

Охрана окружающей среды одна из наиболее важных задач человечества. Научно-техническая революция, ставшая возможной в результате открытий в биологии физике, химии и многих других науках, на много расширяет возможности интенсивного использования природных ресурсов, необходимых для дальнейшего развития производительных сил, удовлетворения потребностей человека. В тоже время такое использование природных ресурсов нередко усложняет взаимоотношения человека с природой, вносит существенные и необратимые изменения в экологические системы, в регуляцию биосферы в целом. Перед современным обществом стоит задача не только сохранить ресурсы природы сегодня, но и предупредить отрицательные последствия вмешательства человека в будущем.

Загрязнение атмосферы в хозяйстве происходит в результате использования автотранспорта, тракторной техники, эксплуатации котельных, животноводческих комплексов, пунктов переработки и хранения зерна и др. Количество пылевидных примесей в воздухе над сельской местностью в 10 раз больше количества примесей над поверхностью любого океана.

Один автомобиль ежедневно поглощает в среднем около 11 кг кислорода. Выбрасывается тем же автомобилем в атмосферу с выхлопными газами около 2 кг оксида углерода, 0,1 кг азота в различных соединениях и почти 0,6 кг различных углеводородов.

5.7.2 Основные источники загрязнения окружающей среды в хозяйстве

В условиях большой концентрации тяжелой и химической промышленности, широкого распространения горнодобывающих производств, большой плотности населения природа Кузбасса подверглась очень сильному техногенному воздействию.

Ремонтное производство, как правило, имеет вредные выделения в виде сточных вод и выбросов в атмосферу. Для предупреждения загрязнения предусматриваем ряд мероприятий: очистку сточных вод, сбор отработанных смазочных материалов и ветоши, сокращение вредных выбросов в атмосферу.

Каждое ремонтное производство имеет вредные отходы, которые могут загрязнять сточные воды. При выполнении технологических процессов выделяется в окружающую среду следующие виды загрязнения:

Механические - запыление атмосферы, загрязнение почвы и воды твердыми предметами и частицами, не свойственными данному участку природы.

Химические - образованные, выделения и скопления газообразных, жидких и твердых химических соединений, вступающих во взаимодействие с окружающей средой.

Физические - тепловые и световые выделения, образования магнитных полей и ионизирующих излучений, вибрация, шум.

Биологические - поступления в окружающую среду различных организмов, появляющихся в результате деятельности человека и наносящих вред природе.

5.7.3 Мероприятия по предотвращению загрязнения почвы

Загрязнение почв и водоемов производственными сточными водами, водой после мойки техники.

Для ликвидации этого вида загрязнения в мастерской необходима очистка сточных вод. Основным способом защиты от сточных вод – строительство очистных сооружений.

Многообразие химических соединений, присутствующих в сточных водах, обуславливает необходимость применения различных методов очистки. Большое распространение получили методы: механический, биологический физико-химический. Для выделения нерастворимых примесей кроме отстойных сооружений различной конструкции целесообразно применять гидроциклоны, центрифуги и фильтры. Из физико-химических методов очистки необходимо применить следующие: коагуляцию, окисление, ионный обмен, мембранные способы. В основном этими методами удаляют ионы тяжелых металлов, биологически трудно-растворимые органические соединения, растворенные минеральные соли, кислоты щелочи, биогенные соединения, а также токсичные соединения минерального и органического происхождения.

Для очистки воды после наружной мойки тракторов используются установки типа "кристалл" с регенерацией загрязненной воды и сбора для повторного использования. Сточные воды собираются в специальный железобетонный резервуар, где происходит очистка с использованием специальных препаратов.

5.7.4 Утилизация бытовых и промышленных отходов в хозяйстве

Санитарное благоустройство ремонтных предприятий и надлежащее их содержание являются важнейшими мероприятиями в борьбе с производственными вредностями, оно предусматривает также защиту населения от газов, пыли, копоти, шума и вредного воздействия сточных вод.

Для каждого предприятия необходимо наличие санитарной зоны. Санитарно-защитной зоной считается территория между производственными

помещениями, складами или установками, выделяющие производственные вредности.

Ширину защитной зоны устанавливают для предприятий I – V классов, соответственно равной 1000, 500, 300, 100, 50 м. Для предприятий, не имеющих производственных вредностей, защитную зону не устанавливают. Территории санитарно-защитной зоны должны быть благоустроены и озеленены.

По составу и количеству выделяемых производственных вредностей наше предприятие относится к V классу по виду производства. В V класс входят предприятия имеющие цеха термический и механический, где производится обработка металлов.

Площадка предприятия должна быть расположена на ровном, возвышенном месте с небольшим уклоном, обеспечивающих отвод поверхностных вод, и с небольшим (низким) уровнем подпочвенных грунтовых вод.

Устройство внутренних водопроводов обязательно в производственных и вспомогательных зданиях для подачи воды на производственные, хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды. Нормы расхода воды на хозяйственные и питьевые нужды приведены в СнИП.11-31-74. При современной постановке и решении проблем по охране окружающей природной среды и сокращению расхода пресной воды регенерация рабочих водных растворов и отработавших нефтепродуктов, а также резкое сокращение вредных выбросов в атмосферу приобретают особую актуальность. Для спуска производственных и хозяйственных вод предусматривают канализационные устройства. Предусматриваются сооружения для очистки, обезвреживания и утилизации сточных вод: устройства их выпуска в водоем. В некоторых случаях, в технологических процессах, применяется замкнутая система использования воды, так, например, при охлаждении и других. Таким образом, уменьшается содержание вредных веществ в сточных водах.

В составе очистных сооружений должны предусматриваться решетки, отстойники, нефтеловушки, гидроциклоны, биологические фильтры, сооружения для насыщения сточных вод кислородом.

Резкое сокращение выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котельной, предлагается путем сжигания твердого топлива по методу В.В. Ключевского, ступенчатое сжигание, сжигание с малым избытком воздуха, добавлением к топливу присадок, содержащих металлоорганические соединения и другие.

При горячей обработке и испытании отремонтированных двигателей, при диагностировании и техническом обслуживании машин должна предусматриваться замена этилированного бензина на неэтилированный, использование газообразного топлива.

5.7.5 Меры по предотвращению загрязнения воздушной среды в хозяйстве

К мероприятиям по снижению выбросов всех видов автотранспорта и тракторной техники можно отнести следующие:

- нормирование выброса токсичных веществ;
- сокращение содержания свинца в горючем (это зависит от производителей топлива);
- добавление в топливо присадок с целью изменить ход реакции окисления углеводородов;
- переход на использование сжатого и сжиженного газов, снижающего выбросы углекислого газа в три четыре раза;
- применение нейтрализаторов выхлопных газов и совершенствование двигателей внутреннего сгорания.

В нашей стране существует два вида стандартов на нормы и методы определения вредных веществ в отработанных газах автомобильных и тракторных двигателей. ГОСТ 122203-90 определяет нормы содержания

вредных веществ в отработанных газах автомобильных бензиновых двигателях.

Предусмотренное ГОСТами ужесточение норм оказывает определенное влияние на снижение вредных выбросов. Однако фактическое наличие окиси углерода превышает норму в два и более раз. Объясняется это рядом причин, основные из которых следующие:

- отсутствие полного контроля новых автомобилей на заводах-изготовителях;
- недостаточное использование катализаторов из-за некачественного топлива;
- несоблюдение работниками служб эксплуатации правил по контролю, регулированию и ремонту узлов и систем, влияющих на токсичность отработанных газов.

Даже простая мера - правильная регулировка двигателей может снизить токсичность выхлопных газов в несколько раз.

Вывод: После исследования всех вредных факторов на ремонтной мастерской они были максимально устранены. Но есть часто встречающиеся на всех участках мастерской и полностью не устранимые, это пыль на рабочем месте, испарения нефтепродуктов, кислот и других, опасных для здоровья аэрозолей. Поэтому для уменьшения вредного воздействия на рабочих необходимо использовать респираторы и строго соблюдать все меры безопасности.

Список использованных источников

1. Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С, Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980 - 216с.
2. Верещак Ф.П., Абелевич Л.Ф. Проектирование авторемонтных предприятий. - М.: Транспорт, 1973 - 328 с.
3. Расчёт технологических показателей для проектирования производственных зон и участков автотранспортных предприятий : Метод. Рекомендации по выполнению практических заданий, курсового и дипломного проектирования / Новосибирский государственный аграрный университет Инженерный институт ; Составитель П.В. Привалов. – Новосибирск, 2004. – 52 с.
4. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. - М: Транспорт, 1993-271 с.
5. Автомобили КамАЗ: Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - М.: Машиностроение, 1982 - 447 с.
6. Автомобили КамАЗ: Техническое обслуживание и ремонт / В.Н. Барун, Р.А. Азаматов, Е.А. Машков и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.; Транспорт, 1987. – 352 с.
7. Е.С. Кузнецов, А. П. Болдин, В.М. Власов и др. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн.. – М.: Наука, 2004. 535 с.
8. Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта: Подвижной состав и эксплуатационные свойства: Учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. заведений. – М.; издательский центр «Академия», 2004. 528с.
9. Дюмин И.Е., Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей. – М.: Транспорт, 1998 – 280 с.

10. Привалов П.В. Организация автосервиса и технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей для населения / Новосибирский государственный аграрный университет. Инженерный институт. – Новосибирск, 2003. – 216 с.
11. Богатырев А.В. и др. Автомобили. – М.: Колос, 2001. – 496 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
12. Серый И.С. и др. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин. – 4-ое изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991 – 184 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
13. Сарбаев В.И., Селиванов С.С., Коноплев В.Н., Демин Ю.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: «Феникс», 2004. – 448 с.
14. Канарев Ф.М., Бугаевский В.В. и др. Охрана труда. – М.: Агропромиздат, 1988.
15. Шкрабак В.С., Казлаускас Г.К. Охрана труда. М.: Агропромиздат, 1989.
16. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на авторемонтных предприятиях. – М.: Транспорт, 1990-287 с.
17. Техническая эксплуатация автомобилей / Под ред. Г.В.Краморенко. - М.: Транспорт, 1983 - 488 с.
18. Суворов С.Г., Суворова Н.С. Машиностроительное черчение в вопросах и ответах: Справочник. – 2-е изд., исправ. и доп. – М.: Машиностроение, 1992.– 368 с.: ил.
19. Левитский В.С. Машиностроительное черчение: Учебник для вузов – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1994. – 383 с.: ил.
20. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Безопасность жизнедеятельности. – Томск: Издательство ТПУ, 2003. – 159с.

21. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности. – Юрга: Издательство филиала ТПУ, 2002. – 96с.